

MAÍSA DOS SANTOS GUAPYASSÚ

CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE TRÊS FASES  
SUCESSIONAIS DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE  
SUBMONTANA - MORRETES - PARANÁ

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do Grau de "Mestre em Ciências Florestais".

Orientador: Prof. Dr. Franklin Galvão

CURITIBA  
1994

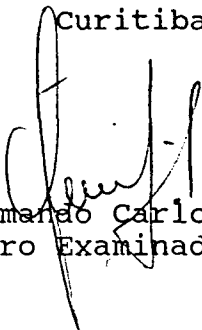
parecon

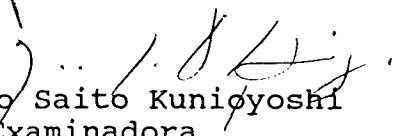
MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

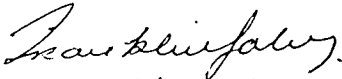
P A R E C E R

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata **MAÍSA DOS SANTOS GUAPYASSÚ**, sob o título "**CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE TRÊS FASES SUCESSIONAIS DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA - MORRETES - PARANÁ**". para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Área de concentração em **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**. Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação com média final: ( 10 ) , correspondente ao conceito: ( A ).

Curitiba, 23 de fevereiro de 1994

  
Prof. Dr. Armando Carlos Cervi  
Primeiro Examinador

  
Profa. Dra. Yoshiko Saito Kuniyoshi  
Segunda Examinadora

  
Prof. Dr. Franklin Galvão  
Presidente da Banca e orientador



...havia uma linguagem no mundo que todos compreendiam. Era a linguagem do entusiasmo, das coisas feitas com amor e com vontade, em busca de algo que se desejava ou em que se acreditava.

Paulo Coelho

É tão engraçado, Mamãe, descobrir que a natureza não é suja... Quer ver esta árvore? Está toda cheia de cascas e pedaços e não é suja. Já aquele carro, só porque tem poeira, está sujo mesmo.

Clarice Lispector

## DEDICO

ao meu Pai, querido, iluminado, que  
sentadinho perto de Deus, decerto  
convocou um coro de anjos para cantar  
um bolero, em celebração pela defesa  
desta Dissertação.

## BIOGRAFIA

Maísa dos Santos Guapyassú, filha de Paulo José Guapyassú e de Edna dos Santos Guapyassú, nasceu em 17 de julho de 1957 na cidade do Rio de Janeiro. Graduiu-se Engenheira Florestal em 1980, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Trabalhou como autônoma até 1985, inicialmente como técnica e posteriormente como Coordenadora Executiva dos Ajustes IBDF/UFRRJ. Neste ano, prestou concurso público para Professor Auxiliar de Ecologia no Departamento de Ciências Ambientais do Instituto de Florestas da UFRRJ, onde trabalha até hoje, sendo atualmente Professora Assistente. Em 1988 concluiu o curso de Especialização em Planejamento Ambiental, promovido pelo PNUMA/FAO na Universidade Católica do Salvador em Salvador-BA.

## AGRADECIMENTOS

Quem tem amigos, tem o mundo nas mãos... Neste caso, o mundo é meu e esta Dissertação é uma obra coletiva, pelo apoio direto ou indireto e pela imensa quantidade de energia positiva que tornaram possível sua realização. Então, agradeço:

- à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Departamento de Ciências Ambientais, que me permitiram cursar a pós-graduação;
- à Universidade Federal do Paraná, que me recebeu no Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal;
- à CAPES, que através do PICD concedeu-me a Bolsa de Estudos;
- à Tibagi Mineração e Comércio Ltda, que cedeu a área e forneceu apoio logístico para a execução dos trabalhos de campo;
- ao Prof. Franklin Galvão, Orientador e amigo, pela confiança no meu trabalho, pela paciência, tranquilidade, segurança e cuidado com que conduziu a orientação;
- à Professora Yoshiko Saito Kuniyoshi, amiga querida e Co-orientadora, sempre disposta a ouvir, colaborar e até dar "colo" nas horas de aperto;
- ao Prof. Carlos Vellozo Roderjan, pelo apoio, colaboração, incentivo e mesmo inspiração, durante o meu curso de Pós-graduação;
- à Prof. Celina W. Khoeler, Co-orientadora, pela confiança no meu trabalho;
- ao amigo querido Márcio Luiz Bittencourt, que tornou possível, na prática, este trabalho e pelo apoio em todos os sentidos, sempre que necessário, com a maior boa vontade do mundo;

- a Augusto Cesar Svolenski e André Eduardo Biscaia de Lacerda, acadêmicos de Engenharia Florestal da UFPR, meus ajudantes de campo, com quem partilhei trabalho, esforço, cansaço, mosquitos, cobras, conhecimento e as maravilhas da Floresta Atlântica;
- a Juliano Heller e a Marcelo, também acadêmicos de Engenharia Florestal da UFPR, que participaram do início dos trabalhos;
- a Cassimiro, nosso mateiro, cozinheiro, excelente companheiro e contador de histórias e ao Abraão, ambos funcionários da Tibagi;
- ao Dr Gerdt Hatschbach, do Museu Botânico Municipal, pelo exemplo de competência, boa vontade e amor pela ciência, sempre disposto a me receber para identificar o material botânico coletado;
- a Heloísa Abrão, pela ajuda e paciência;
- às amigas de todas as horas Letícia Hardt e Malu Nunes;
- aos amigos queridos da UFRRJ, Maria Célia Peixoto, Dalson Chain e Sabina Campagnani, sempre prontos a auxiliar, em todos os sentidos;
- a Regina Maria de Faria, sempre um ombro amigo;
- a Ricardo Valcarcel, que me substituiu nas atividades docentes, pelo apoio e amizade;
- ao meu irmão escolhido Alexandre Ravelli Neto, pela força;
- à minha mãe, Edna, às irmãs Luci e Sandra, ao irmão de coração Valmir e à Lívia, pela paciência, apoio e incentivo; eu tenho a consciência de que cada instante dedicado a este trabalho foi roubado da minha convivência com vocês;
- a todos aqueles que com um sorriso, uma palavra amiga, um pensamento positivo, uma palavra de incentivo me transmitiram energias para realizar este trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO.....	3
2.2 SUCESSÃO FLORESTAL.....	6
2.3 A SUCESSÃO SECUNDÁRIA NA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA.....	24
2.4 LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS.....	28
2.4.1 O método de parcelas múltiplas.....	28
2.4.2 Parâmetros fitossociológicos.....	32
Densidade.....	32
Frequência.....	33
Dominância.....	34
Valor e Percentagem de Importância.....	35
Valor e Percentagem de Cobertura.....	36
Índices de Similaridade.....	37
Índices de Diversidade.....	38
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS.....	40
3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	40
3.2 CLIMA.....	42
Temperatura.....	42
Pluviosidade.....	43
Regime de ventos.....	44
3.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	44
3.4 SOLOS.....	46
3.5 ASPECTOS SÓCIO ECONÔMICOS.....	46
3.6 VEGETAÇÃO.....	47
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	48
4.1 PROCEDIMENTOS EM CAMPO.....	48
4.1.1 Delimitação e alocação das parcelas.....	49



4.1.2	Aferição dos dados.....	49
4.1.3	Coleta e identificação do material botânico.....	50
4.2	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	50
4.3	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ANALISADOS.....	51
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
5.1	CURVA ESPÉCIE/ÁREA.....	52
5.2	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA.....	53
5.3	DADOS GERAIS SOBRE AS FASES SUCESSIONAIS.....	60
5.4	A CAPOEIRA.....	61
5.4.1	Composição florística da Capoeira.....	63
5.4.2	Frequência e Densidade.....	66
5.4.3	Dominância.....	69
5.4.4	Percentagem de Importância.....	70
5.4.5	Percentagem de Cobertura.....	70
5.4.6	Distribuição de alturas na Capoeira.....	72
5.4.7	Distribuição de diâmetros na Capoeira.....	74
5.4.8	Informações complementares sobre a Capoeira.....	75
	a) Forma das copas.....	75
	b) Tipos de fuste.....	76
	c) Ponto de inversão morfológica.....	77
	d) Lianas e epífitas.....	78
	e) As parcelas da Capoeira.....	78
5.5	O CAPOEIRÃO.....	79
5.5.1	A composição florística do Capoeirão.....	81
5.5.2	Frequência e Densidade.....	83
5.5.3	Dominância.....	87
5.5.4	Percentagem de Importância.....	89
5.5.5	Percentagem de Cobertura.....	89
5.5.6	Distribuição de alturas no Capoeirão.....	91
5.5.7	Distribuição de diâmetros no Capoeirão.....	94
5.5.8	Informações complementares sobre o Capoeirão.....	95
	a) Forma das copas.....	95
	b) Tipos de fuste.....	95
	c) Ponto de inversão morfológica.....	96
	d) Lianas e epífitas.....	97
	e) As parcelas do Capoeirão.....	98

5.6	A FLORESTA PRIMÁRIA.....	99
5.6.1	Composição florística da Floresta Primária.....	102
5.6.2	Frequência e Densidade.....	106
5.6.3	Dominância.....	112
5.6.4	Percentagem de Importância.....	115
5.6.5	Percentagem de Cobertura.....	115
5.6.6	Distribuição de alturas na Floresta Primária.....	116
5.6.7	Distribuição de diâmetros na Floresta Primária.....	122
5.6.8	Informações complementares sobre a Floresta Primária.....	123
	a) Forma das copas.....	123
	b) Tipos de fuste.....	123
	c) Ponto de inversão morfológica.....	124
	d) Lianas e epífitas.....	124
	e) As parcelas da Floresta Primária.....	125
5.7	ÍNDICES DE SIMILARIDADE.....	126
5.8	ÍNDICES DE DIVERSIDADE.....	129
6	CONCLUSÕES.....	132
6.1	OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO LEVANTAMENTO.....	132
6.2	A CAPOEIRA.....	133
6.3	O CAPOEIRÃO.....	134
6.4	A FLORESTA PRIMÁRIA.....	136
7	RECOMENDAÇÕES.....	139
	ANEXOS.....	142
	ANEXO 1 - FICHA DE CAMPO.....	142
	ANEXO 2 - LISTA DE ESPÉCIES.....	144
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	147

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quadro resumo das características apresentadas pelas subseres da sucessão arbórea em florestas tropicais.....	18
Tabela 2	Temperaturas máximas e mínimas registradas em Morretes (período 1973 - 1982).....	43
Tabela 3	Número de espécies, gêneros e famílias por fase sucessional da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	54
Tabela 4	Composição florística da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	55
Tabela 5	Distribuição do número de espécies e de indivíduos por famílias nas fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	58
Tabela 6	Parâmetros gerais das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	60
Tabela 7	Composição florística e número de indivíduos por substrato da Capoeira.....	65
Tabela 8	Frequência Absoluta e Relativa por substrato da Capoeira.....	67
Tabela 9	Densidade Absoluta e Relativa por substrato da Capoeira.....	68
Tabela 10	Dominância Absoluta e Relativa por substrato da Capoeira....	69
Tabela 11	Porcentagem de Importância e de Cobertura por substrato da Capoeira.....	71
Tabela 12	Distribuição de alturas por substrato da Capoeira.....	73
Tabela 13	Distribuição percentual dos indivíduos da Capoeira por forma de copa.....	76
Tabela 14	Distribuição dos indivíduos da Capoeira segundo o ponto de inversão morfológica.....	77
Tabela 15	Presença de epífitas e lianas na Capoeira.....	78
Tabela 16	Composição florística e número de indivíduos por estrato do Capoeirão.....	82
Tabela 17	Frequência Absoluta e Relativa por estrato do Capoeirão.....	84
Tabela 18	Densidade Absoluta e Relativa por estrato do Capoeirão.....	86
Tabela 19	Dominância Absoluta e Relativa por estrato do Capoeirão.....	88
Tabela 20	Porcentagem de Importância e de Cobertura por estrato do Capoeirão.....	90
Tabela 21	Distribuição de alturas por estrato do Capoeirão.....	93

Tabela 22	Distribuição percentual dos indivíduos do Capoeirão por forma de copa.....	95
Tabela 23	Distribuição dos indivíduos do Capoeirão segundo o ponto de inversão morfológica.....	96
Tabela 24	Presença de epífitas e lianas no Capoeirão.....	97
Tabela 25	Número de indivíduos e volume total por parcelas do Capoeirão.....	99
Tabela 26	Composição florística e número de indivíduos por estrato da Floresta Primária.....	102
Tabela 27	Frequência das espécies por estrato da Floresta Primária.....	107
Tabela 28	Densidade Absoluta e Relativa por estrato da Floresta Primária.....	110
Tabela 29	Dominância Absoluta e Relativa por estrato da Floresta Primária.....	113
Tabela 30	Porcentagem de Importância e de Cobertura por estrato da Floresta Primária.....	117
Tabela 31	Distribuição de alturas por estrato da Floresta Primária.....	119
Tabela 32	Distribuição percentual dos indivíduos por estrato da Floresta Primária por forma de copa.....	123
Tabela 33	Distribuição dos indivíduos da Capoeira segundo o ponto de inversão morfológica.....	124
Tabela 34	Presença de epífitas e lianas na Floresta Primária.....	125
Tabela 35	Índices de Similaridade entre as fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	126
Tabela 36	Índices de Similaridade entre os estratos das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	128
Tabela 37	Índices de Diversidade entre os estratos das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	130

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da área de estudos.....	41
Figura 2	Curva de número de espécies/área para definição de amostragem por fase sucessional.....	53
Figura 3	Perfil estrutural da Capoeira.....	62
Figura 4	Distribuição dos indivíduos da Capoeira em classes de altura...	74
Figura 5	Distribuição dos indivíduos da Capoeira em classes de diâmetro.....	75
Figura 6	Perfil estrutural do Capoeirão.....	80
Figura 7	Distribuição dos indivíduos do Capoeirão em classes de altura.	94
Figura 8	Distribuição dos indivíduos do Capoeirão em classes de diâmetro.....	94
Figura 9	Perfil estrutural da Floresta Primária.....	101
Figura 10	Distribuição dos indivíduos da Floresta Primária em classes de altura.....	121
Figura 11	Distribuição dos indivíduos da Floresta Primária em classes de diâmetro.....	122
Figura 12	Índices de Similaridade entre as fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	127
Figura 13	Índices de Similaridade de Jaccard para os estratos das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	128
Figura 14	Índices de Similaridade de Sørensen para os estratos das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	129
Figura 15	Índices de Diversidade de Simpson e de Shannon para os estratos das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	131

## RESUMO

Realizou-se a caracterização fitossociológica de três fases sucessionais arbóreas de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, no Município de Morretes, região litorânea do Estado do Paraná, através do método de parcelas múltiplas, envolvendo duas subseres, localmente denominadas Capoeira e Capoeirão e a Floresta Primária, fase avançada da prissere. Cada uma delas foi dividida em estratos, delimitados *in loco*, que serviram de base para todas as análises efetuadas, sendo que na Capoeira, uni-estratificada, houve a definição de três substratos. Foram encontradas 102 espécies, sendo 27 na Capoeira, 45 no Capoeirão e 77 na Floresta Primária. Pelas características apresentadas, a Capoeira, embora ainda dominada pelas espécies típicas *Tibouchina pulchra* Cogn. e *Myrsine ferruginea* (Ruiz & Pavon) Mez., revelou-se em fase final, iniciando-se a transição para a subserie seguinte. O Capoeirão apresenta fisionomia e estrutura características desta fase sucessional e encontra-se em pleno desenvolvimento, já apresentando a definição de dois estratos arbóreos e verificando-se regeneração de espécies do dossel, dominado por *Matayba guianensis* Aubl., *Pera glabrata* Mart. e por remanescentes de *Tibouchina pulchra*. A Floresta Primária revela-se praticamente intacta, apesar de ter sofrido a retirada de palmito (*Euterpe edulis* Mart.), apresentando um excelente aproveitamento do espaço vertical, riqueza de epífitas e lianas e um dossel denso, ocupado por poucos indivíduos de grande porte; a densidade aumenta à medida em que diminui a altura dos estratos. No dossel verifica-se a dominância de *Cariniana estrellensis* (Raddi.) Ktze, *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima, *Talauma ovata* St.Hill., *Manilkara subcericea* (Mart.) Dubard. e *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. Dentre as fases sucessionais estudadas, a Floresta Primária apresentou a maior diversidade florística, seguida do Capoeirão e da Capoeira. A nível de estratos, o primeiro e o segundo apresentaram maior diversidade que o terceiro, tanto na Floresta Primária como no Capoeirão. Na Capoeira, esta tendência inverteu-se.

## ABSTRACT

Phytosociological characterization of three arboreal successional stages of a Dense Ombrophilous Submontane Forest - Morretes County - Parana State, Brazil. The phytosociological characterization of three arboreal successional stages of a Dense Ombrophilous Submontane Forest has been done, in Morretes county, at the coast of Paraná State, Brazil, by means of the multiple sample plot method, including two subseres, pioneer and early secondary (locally called "Capoeira" and "Capoeirão"), and the Primary Forest, the climax stage of a primary succession. Each one of the successional phasis was divided in strata, delimited *in loco*. These strata were the basis for all the analysis that has been done. In the one-staged "Capoeira", three sub-strata were defined. 102 species was found, being 27 in the "Capoeira", 45 in the "Capoeirão", and 77 in the Primary Forest. Evidence showed that, the "Capoeira", in spite of being dominated by the typical species, *Tibouchina pulchra* Cogn. and *Myrsine ferruginea* (Ruiz & Pavon) Mez, appeared to be in the final phasis, beginning the transition to the next subserie. The "Capoeirão" presents typical physiognomy and structure of this seral stage, and is in full development, already presenting two arboreal layers and regeneration of canopy species, with dominance of *Matayba guianensis* Aubl, *Pera glabrata* Mart. and some reminding *T. pulchr.* The Primary Forest is practically intact, despite of having suffered exploration of heart of palm (*Euterpe edulis* Mart.), showing an excellent vertical space utilization, epiphyte and liane reachness and a dense canopy, occupied by few individuals with great size; the density decreases with the reduction of the strata's height. In the canopy the dominance of *Cariniana estrellensis* (Raddi.) Ktze., *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G. P. Lewis & M. P. Lima, *Talauma ovata* St.Hill., *Manilkara subcericea* (Mart.) Dubbard, and *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. was found. Among the sucessional phasis, the Primary Forest showed the biggest floristical diversity, followed by Capoeirão and Capoeira. Considering the strata, the first and the second one showed greater diversity than the third one, even in the Primary Forest and Capoeirão. In the Capoeira, the inverse condition was true.

# 1 INTRODUÇÃO

A evolução do uso da biosfera pelo homem tem intensificado os índices de desmatamento e de desaparecimento de ecossistemas naturais, a ponto de não existirem remanescentes primitivos de diversos deles.

Em todo o planeta predominam áreas já afetadas pela exploração humana, em diversos estados de sucessão vegetal, sendo necessários estudos detalhados, tanto em termos de composição florística como da dinâmica dos processos vigentes e, dentre estes, os ligados à sua manutenção e às suas modificações temporais.

No Brasil, um dos ecossistemas ameaçados de extinção, historicamente alvo de intensa pressão antropogênica, é a Floresta Atlântica (ou Floresta Ombrófila Densa), que outrora ocupava quase toda a costa brasileira, atualmente restrita a esparsas áreas primitivas e a inúmeras áreas alteradas, sobre as quais ainda pouco se conhece, pois o processo sucessional pode variar de local para local, tanto em função das características do biótopo como do histórico do processo de ocupação e usos atuais a que esteja submetido.

O Litoral Paranaense enquadra-se nestas condições; nas áreas de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa predominam as formações secundárias em diversas fases de sucessão, desde os estágios iniciais até os avançados; em algumas poucas áreas persistem florestas primárias, com diversos graus de alteração.

De acordo com a Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE (1993), apenas no período 1985-90 foram desmatados 144 mil hectares no Estado do Paraná, correspondendo a aproximadamente 9% do remanescente florestal, apesar dos dispositivos legais existentes para sua conservação. A cobertura vegetal da Serra do Mar representa atualmente 30% do remanescente florestal de todo o Estado.



O conhecimento da estrutura e composição das fases serais da Floresta Ombrófila Densa não só vem contribuir para um maior conhecimento deste ecossistema, como pode vir a elucidar alguns aspectos relativos às estratégias naturais de sucessão, algumas com possibilidades de serem reproduzidas na recuperação de áreas degradadas.

Este estudo foi realizado no município de Morretes, Estado do Paraná, em duas fases de vegetação secundária da Floresta Ombrófila Densa, denominadas regionalmente Capoeira e Capoeirão e na Floresta Primária, que na área de estudos apresenta alterações mínimas, principalmente no sub-bosque, pela exploração tradicional do palmito (*Euterpe edulis* Mart.), atualmente proibida por lei.

Buscando contribuir para o maior conhecimento sobre a fitossociologia do ecossistema da Floresta Atlântica, este estudo objetiva:

- conhecer e comparar a composição florística de duas fases serais da Floresta Ombrófila Densa Submontana, quais sejam: Capoeira, Capoeirão e da Floresta Primária;
- caracterizar fitossociologicamente estas três fases.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO

ELLENBERG & MUELLER-DOMBOIS<sup>1</sup> (1965/66) sugeriram o termo Floresta Ombrófila em substituição ao até então utilizado, Floresta Pluvial Tropical, proposto por RICHARDS (1979). Também foram os primeiros a empregar os termos Densa e Aberta como divisão de tipologias florestais intertropicais que, por se adaptarem às condições do território brasileiro foram aceitos e são utilizados pelo Projeto RADAMBRASIL (RADAMBRASIL, 1982; VELOSO *et alii*, 1991; IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa encontra-se de norte a sul do país, na Amazônia e região costeira (RADAMBRASIL, 1982), em áreas com precipitação bem distribuída e elevadas temperaturas (média de 25°C). Constitui-se em uma formação que tem como fácies um dossel superior, composto principalmente por árvores perenifólias, cujas copas se tocam, resultando em um aspecto fechado e denso, mantido durante todo o ano. Caracteristicamente formada por fanerófitos, notadamente macro e mesofanerófitos, apresenta abundância de lianas lenhosas e de epífitas, em ambiente ombrófilo ("amigo das chuvas"). Por ocupar as áreas tropicais mais úmidas, com elevadas temperaturas, pequena amplitude térmica, alta precipitação e sem período seco marcante durante todo o ano, as espécies arbóreas geralmente possuem as gemas foliares desprotegidas e não são resistentes ao frio ou à seca (VELOSO *et alii*, 1991).

KLEIN (1979, pág. 84), que usa para estas florestas a denominação "Mata Pluvial da Encosta Atlântica", destaca sua "grande pujança, elevada densidade e extraordinária heterogeneidade quanto às espécies de árvores altas, médias e de arbustos". Comenta que seu aspecto tropical deve-se à presença considerável de epífitas e lianas lenhosas, que se aglomeram nos troncos e ramos dos densos agrupamentos arbóreos, chegando a cobri-los integralmente, conferindo-lhes o aspecto de "jardins suspensos".

---

<sup>1</sup> ELLENBERG, G.H. ; MUELLER-DOMBOIS, D.D. Tentative of a physiognomic-ecological classification of the earth. Separata. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stifftg Rubel, Zurich, 37:21-55, 1965/66

A Floresta Ombrófila Densa foi subdivida em cinco subformações, de acordo com uma hierarquia topográfica que resulta em fisionomias diferentes, correspondentes às variações ambientais ao longo de um gradiente topográfico (IBGE, 1992):

- **Aluvial:** ao longo das margens dos rios, nos terraços aluviais, independente de sua altitude; é constituída por macro, meso e microfanerófitos de crescimento rápido, geralmente com tronco cônico e ritidoma liso, muitas vezes com raízes tabulares. Apresenta um dossel emergente, com muitas palmeiras no estrato intermediário e, no sub-bosque, plântulas de regeneração do estrato emergente misturam-se a nanofanerófitos e caméfitos. Ocorrem muitas lianas lenhosas e herbáceas e grande número de epífitas.
- **Terras Baixas:** ocupa em geral as planícies costeiras, sobre terrenos quaternários situados pouco acima do nível do mar; sua composição e estrutura são em geral condicionadas pela drenagem e fertilidade do solo (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988). Ocorrência:
  - Latitudes entre 4°N e 16°S: 5 a 100 m de altitude
  - Latitudes entre 16°S e 24°S: 5 a 50 m de altitude
  - Latitudes entre 24°S e 32°S: 5 a 30 m de altitude
- **Submontana:** caracterizada pela presença de fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes, ocupa áreas de solos relativamente profundos das encostas, com sub-bosque formado por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas. Ocorrência:
  - Latitudes entre 4°N e 16°S: 100 a 600 m de altitude
  - Latitudes entre 16°S e 24°S: 50 a 500 m de altitude
  - Latitudes entre 24°S e 32°S: 30 a 400 m de altitude
- **Montana:** situada nas proximidades do topo dos relevos dissecados, onde os solos litólicos limitam a altura dos fanerófitos que compõem seu dossel homogêneo, é composta por espécies de troncos relativamente finos, com ritidoma grosso e rugoso, folhas miúdas e de consistência

coriácea; o sub-bosque é constituído por nanofanerófitos rosulados e por regeneração do estrato arbóreo. Ocorrência:

- Latitudes entre 4°N e 16°S: 600 a 2.000 m de altitude
  - Latitudes entre 16°S e 24°S: 500 a 1.500 m de altitude
  - Latitudes entre 24°S e 32°S: 400 a 1.000 m de altitude
- Alto-montana: situada acima dos limites estabelecidos para a floresta montana, consiste em uma formação arbórea sobre solos litólicos, com acumulação de húmus nas depressões onde a floresta se situa, sendo composta por fanerófitos com troncos e ramos finos, tortuosos, com folhas miúdas e coriáceas e ritidoma grosso e fissurado. Embora apresente espécies endêmicas, é composta por famílias que não o são, constituindo-se em um refúgio conhecido popularmente como "matinha nebular".

KLEIN (1979) concorda com esta diferenciação fisionômica em função da topografia, observando que à medida em que aumenta a altitude, ocorre não só um escalonamento das árvores, como, de uma maneira geral, uma diferenciação nítida quanto à composição da floresta, atribuída a alterações nas condições de umidade e à redução progressiva da profundidade dos solos. Define três zonas distintas, com agrupamentos característicos:

- Fundo de vales e início de encostas, onde se destacam comunidades dominadas por espécies higrófitas, que têm como companheiras espécies indiferentes, que podem apresentar valores fitossociológicos expressivos;
- À meia-altura das encostas, por suas condições mesofíticas, situam-se comunidades mais heterogêneas, com maior diversidade florística, predominando espécies indiferentes ou companheiras, juntamente com seletivas higrófitas e seletivas xerófitas;
- No alto das encostas ocorrem comunidades homogêneas, dominadas por pequeno número de seletivas xerófitas e poucas espécies companheiras.

## 2.2 SUCESSÃO FLORESTAL

CLEMENTS (1916) sistematizou os fundamentos dos estudos da sucessão vegetal, definindo o processo e descrevendo as etapas sucessionais. Os conceitos gerais por ele postulados são válidos até hoje e vêm sendo aperfeiçoados e/ou contestados à medida em que a ciência ecológica evolui.

Nas três primeiras décadas do século XX, os estudos de sucessão eram meramente descritivos, mas o interesse que despertaram levaram rapidamente a pesquisas sobre a quantificação do processo, em aspectos como fluxo de energia e ciclagem de nutrientes, o papel das diferentes populações e as forças que regulam as mudanças (DAUBENMIRE, 1968).

A sucessão vegetal, entendida como um processo de auto-organização ou amadurecimento do ecossistema, direciona-se da simplicidade para a complexidade organizacional, de formas de vida mais simples para mais complexas e diversificadas (ODUM, 1976).

Assim, pode-se considerar a sucessão como um processo ordenado de desenvolvimento da comunidade, razoavelmente orientado e até certo ponto passível de previsão, envolvendo mudanças progressivas do meio físico pelos fatores bióticos, no sentido de aumentar a complexidade estrutural e, em função da energia disponível, alcançar um grau máximo de biomassa e de relações simbióticas dentro da comunidade. Simultaneamente, as características abióticas podem limitar as possibilidades de desenvolvimento, controlando o tipo e a velocidade das mudanças (ODUM, 1976).

A sucessão refere-se a modificações durante longos períodos de tempo (décênios, séculos ou milênios), em sincronia com flutuações e ritmos mais curtos, (que são variações periódicas que afetam certos segmentos do ecossistema), harmonizados com o processo principal; à medida em que avança a sucessão, a intensidade relativa desses ritmos e flutuações tende a diminuir. As modificações se dão no sentido de ensejar a ocupação progressiva de um determinado espaço, de ação e reação incessantes, além de ser um fenômeno histórico (MARGALEF, 1974).

ODUM (1976), referindo-se ao processo, usa o termo "estratégia de sucessão", que objetiva alcançar um grau máximo de proteção às perturbações do meio físico, pelo de seu controle progressivo através do desenvolvimento de mecanismos homeostáticos.

Quando o processo de formação de uma comunidade vegetal se dá sobre substrato não ocupado anteriormente, é denominada sucessão primária, sucessão autogênica ou prissere. Neste caso, o ecossistema inicia seu desenvolvimento, concomitantemente à vegetação, solo e microclima. Quando a sucessão segue-se à destruição ou alteração significativa de uma comunidade pré-existente, ou seja, consistindo na re-estruturação gradual do ecossistema, é chamada de sucessão secundária, sucessão alogênica ou subsere (SPURR & BARNES, 1973; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; KLEIN, 1979/1980; KUNIYOSHI, 1989).

Qualquer que seja o ecossistema, a sucessão inicia-se por etapas pioneiras, que vão sendo substituídas por comunidades relativamente transitórias, denominadas etapas serais; à medida em que prossegue a sucessão, surgem as comunidades mais ajustadas às condições do meio, e por isso mais equilibradas, chamadas de sere que, quando as relações biótico-abióticas e biótico-bióticas se complexificam e sofisticam, chegam a uma fase estabilizada, denominada clímax (ODUM, 1976).

Segundo BOLÓS Y CAPDEVILLA (1990), na natureza existem as seres progressivas, que se dirigem ao estado de clímax e seres regressivas, que se afastam deste estado, geralmente por ação do homem.

As primeiras plantas que invadem uma área descoberta estão geralmente tão dispersas que não se interrelacionam, e apenas os fatores intrínsecos ao hábitat garantem sua sobrevivência. Com a subsequente ocupação, aumenta a pressão populacional e a interferência mútua chega ao ponto de interromper a reprodução destas espécies e tanto os fatores intrínsecos como os extrínsecos se tornam críticos. Os organismos incapazes de sobreviver à sombra vão sendo eliminados, substituídos por espécies melhor adaptadas para completar seus ciclos de vida sobre as novas condições do hábitat. (DAUBENMIRE, 1968). Considera espécies serais aquelas que entram no hábitat quando os fatores ambientais favorecem temporariamente seu estabelecimento, até que as condições se tornem intoleráveis para sua reprodução. Finalmente, no chamado clímax, a comunidade se restringe a espécies da flora local, que são capazes de completar seus ciclos de vida em face à intensa competição e de se perpetuar indefinidamente, a não ser que esta comunidade seja perturbada por forças externas.

Para CLEMENTS (1916) e WEAVER & CLEMENTS (1938), o processo de sucessão envolve seis etapas:

- nudação, ou seja, a exposição do novo substrato;
- migração, quando ocorre a chegada dos novos dissemínulos, influenciada por fatores inerentes a estes, como mobilidade e agentes disseminadores, pela distância das fontes de disseminação e topografia;
- excese, que se refere ao ajustamento dos novos indivíduos à área, envolvendo os processos relativos ao seu estabelecimento, como germinação, crescimento e reprodução, que acabam levando à próxima etapa;
- competição, que pode resultar na substituição das espécies;
- reação, que envolve modificações no hábitat causada pelas espécies nele presentes;
- clímax, ou estágio de equilíbrio.

O estudo da sucessão, para muitos autores, envolve o conhecimento das mudanças nos sistemas naturais e a compreensão quanto às suas causas e direção. Ainda há uma considerável confusão sobre o significado preciso e os mecanismos que estão associados a este processo, oriunda, ao menos em parte, pela dificuldade de saber até em que escala o conceito de sucessão pode ser aplicado; além disto, é muito difícil tentar sintetizar a teoria sobre a sucessão, em função dos inúmeros fatores envolvidos (SHUGART, 1984).

Segundo Mc INTOSH<sup>2</sup> (1980, 1981, citado por SHUGART, 1984), existe uma dicotomia visível quanto ao modo como os ecólogos encaram a natureza da sucessão, enfatizando:

- a importância dos atributos individuais dos organismos na formação dos padrões de sucessão;
- uma dinâmica sucessional generalizada para uma série de ecossistemas, sem considerar a natureza detalhada dos organismos que os compõem.

<sup>2</sup> Mc INTOSH, R.P. The relationship between sucession and the recovery process in ecosystem. IN: J.Cairn (ed), The recovery process in damaged ecosystems. Ann Arbor: Ann Arbor Science, 1988. p.11-62.

Mc INTOSH, R.P. Sucession and ecological theory. In: D.C West , H.H. Shugart & D.B. Botkins (eds), Forest sucession: concepts and application. New york: Springer-Verlag, 1981. p.10-23.

Os elementos fundamentais da teoria de sucessão a partir de atributos individuais, defendida pelos "neo-individualistas", são: a importância da competição como mecanismo delineador da dinâmica da composição das espécies, em oposição ao fenômeno de "facilitação" (que diz que as espécies, durante a sucessão, alteram o ambiente até que seja possível a introdução de outro grupo de espécies); o reconhecimento da importância do conhecimento da dinâmica populacional das espécies importantes numa comunidade; e a negação do conceito de comunidade-clímax (SHUGART, 1984).

A teoria da dinâmica sucessional generalizada se fundamenta na dinâmica do ecossistema como um todo; assim, o ecossistema e não uma coleção de populações cambiantes, é visto como objeto de estudo. Esta visão holística ou "ecossistêmica" tem origem nas teorias de LINDEMAN<sup>3</sup> (1942, citado por SHUGART, 1984) e seu conceito trófico-dinâmico, apoiado por MARGALEF (1974) e ODUM (1976). Fundamenta-se no reconhecimento de um padrão ecossistêmico regular, em diferentes ecossistemas; na percepção de que o processo sucessional envolve mais do que meras interações planta/ambiente ou planta/planta; na inclusão da atividade humana como parte dos ecossistemas; e introduz índices, métodos e abordagens de engenharia, matemática aplicada e cibernética na teoria geral de ecossistemas.

Em síntese, enquanto os ecólogos "neo-individualistas" tendem a ver a sucessão como uma consequência da interação das "histórias de vida" das plantas que dominam o sistema, os ecólogos "ecossistêmicos" encaram as mudanças sucessionais como a manifestação do balanço entre produção e respiração, ou no equilíbrio *input/output* dos principais nutrientes.

ENGLER (1954) apresenta dois pontos de vista sobre a sucessão:

- Competição: hipótese da competição florística inicial, onde, em uma área desnuda e abandonada, com uma carga inicial de propágulos, se desenvolve uma cobertura vegetal, sem *inputs* adicionais de outros propágulos; de acordo com esta hipótese, as subseres seriam simplesmente uma consequência das diferentes taxas de crescimento das espécies envolvidas.
- Facilitação: um grupo florístico substitui outro até a estabilização, ou seja, uma espécie dominante modifica o solo e o microclima de tal

---

<sup>3</sup> LINDEMANN, R.L. The trophic-dynamic aspect. Ecology, 23: 399-418, 1942.



modo que se torne possível a entrada de outra espécie, que passa a ser dominante, até suprimir a primeira e assim por diante;

No caso da sucessão secundária, SHUGART (1984) observa que as fortes relações competitivas têm tanta importância quanto a facilitação.

A sucessão culmina numa comunidade (denominada comunidade-clímax), na qual as espécies que a formam perpetuam a si próprias, através da reprodução, podendo sua composição permanecer a mesma por um longo intervalo de tempo. No caso das florestas, as espécies arbóreas podem estar representadas sob a forma de sementes, plântulas, no sub-bosque ou como árvores do dossel (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Esta estabilização não implica em que tenha cessado por completo qualquer modificação, ou que o ecossistema esteja estagnado; ao contrário, é alcançado um equilíbrio dinâmico, quando a homeostase chega ao máximo e é capaz de absorver até certa intensidade de alteração em sua estrutura. Este estado é alcançado através do grau máximo de interação, de todos os tipos possíveis, entre os componentes do ecossistema.

Para WEAVER & CLEMENTS (1938), enquanto o clímax é permanente, por sua inteira harmonia com um habitat estável, o equilíbrio é dinâmico, não estático, ocorrendo ajustamentos superficiais com a estacionalidade, o passar dos anos ou dos séculos.

Uma comunidade-clímax desenvolve um grau de complexidade e estrutura permitido pelas condições abióticas da área onde se insere. Assim, nas regiões tropicais, onde há temperatura e umidade constantes e grande afluxo de energia solar, desenvolvem-se florestas com alta diversidade de formas de vida e de espécies, multi-estratificadas (ODUM, 1976).

O estado de clímax representa, em termos gerais, o máximo de eficiência termodinâmica; coletivamente, as plantas pioneiras são relativamente ineficientes neste sentido, embora representem um papel importante na acumulação de matéria orgânica. Sua ineficiência energética é consequência de sua distribuição espacial e baixa diversidade em termos de fenologia e de formas de vida. À medida em que prossegue a sucessão, não apenas aumenta o número de indivíduos, como espécies diferentes vão ocupando nichos diversos, utilizando o suprimento de matéria e energia até então "desperdiçado". A eficiência máxima pode, inclusive, ser alcançada antes mesmo do estado de clímax, onde não só a

comunidade capta e utiliza o máximo de energia, como a retém pelo maior tempo possível (DAUBENMIRE, 1968).

Todos os processos sucessionais de uma região macroclimática se dirigem para uma única comunidade final, denominada associação clímax-climática (WEAVER & CLEMENTS, 1938). Este é o conceito de monoclímax, onde o clima consiste no fator dominante do processo, sendo por isso contestado por diversos autores, que não encontraram razão para considerá-lo o fator determinante dos rumos da sucessão (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para DAUBENMIRE (1968), o clímax é um produto multicondicionado da sucessão, sendo o resultado do ajustamento dos constituintes ambientais (fatores edáficos, climáticos e bióticos, que constituem o complexo ambiental). Assim, às diferentes combinações destes, correspondem diversos estados de clímax, em uma mesma região climática (conceito de policlímax).

Este conceito recebe a adesão de diversos autores, que apontam a existência de várias comunidades-clímax, todas elas em equilíbrio com os habitats locais, dentro de uma mesma região climática. Estas comunidades auto-perpetuáveis podem ser distingüidas como climaxes edáficos ou topográficos, caso o complexo de fatores controladores da sucessão esteja mais fortemente ligado ao sítio (como por exemplo, extremos no regime hidrológico do solo, exposição local a ventos, chuva ou à insolação) do que ao clima prevalescente (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Também observam que o conceito de policlímax postula que exista uma paisagem climática em uma área, que consistiria num mosaico de comunidades edáfica, topográfica ou eco-climaticamente diferentes. BOLÓS Y CAPDEVILLA (1990) refere-se especificamente à paisagem vegetal como resultado da interação das características vigentes, físicas, bióticas e histórico da ação humana, recomendando que, quando de seu estudo, sejam observados dois aspectos: o referente às diferenças espaciais, relacionadas à variação do complexo de fatores ambientais e aquele que diz respeito às modificações inerentes ao processo de sucessão.

DAUBENMIRE (1968) ainda distingüe um "clímax de fogo" (piro-clímax), nas regiões onde as comunidades sofrem incêndios periódicos e um "clímax zoótico" (zoo-clímax), quando a estrutura e composição de uma comunidade são mantidas e controladas basicamente por uma ou mais espécies de animais. Coloca ainda

que em muitas regiões do mundo, graças à ação do homem, ocorre um clímax "piro-zoótico", controlado por alternância entre queimadas e pastoreio.

MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) observam que alguns autores discordam da existência de um estágio de clímax, pois, segundo eles, a sucessão na realidade não termina, mas assume velocidade tão lenta que é praticamente imperceptível.

BOLÓS Y CAPDEVILLA (1990) comenta que o conceito de clímax postulado por CLEMENTS deve ser modificado e adaptado às condições atuais, já que foi embasado na geomorfologia e a sucessão vegetal ocorre ao longo de períodos de tempo distintos dos processos geológicos. Embora discorde do conceito estrito, concorda com a idéia básica e, na página 17, define o clímax "não como a etapa rigorosamente final de todas as seres progressivas de uma região, mas como a vegetação estável que exista, ou que possa existir, em áreas sujeitas a condições normais", sendo a expressão "normais" referente às condições típicas da região, em termos de solo, topografia e clima em geral.

Também SHUGART (1984) não questiona propriamente a teoria básica de clímax e sim a aplicação destes conceitos em termos de escala (difícil de aplicar em unidades espaciais muito pequenas) e de interferência antropogênica em praticamente todos os ecossistemas terrestres, o que se contrapõe à da teoria de CLEMENTS, de que a maioria dos ecossistemas do planeta se encontra em estado de clímax. Afirma ainda que o clímax pode ser o ponto para o qual se dirigem as mudanças nos ecossistemas desequilibrados, sendo, então, uma construção teórica.

Mc INTOSH<sup>4</sup> (1981) reitera que a sucessão nem sempre requer ou envolve o desenvolvimento rumo ao clímax ou estado de maturidade do ecossistema.

DAUBENMIRE (1968) chama atenção para o fato de que a maioria dos ecossistemas já foi perturbado em maior ou menor grau, considerando que o conceito de clímax passa a ser uma expressão da natureza mais provável das condições que se instalariam, caso os fatores de natureza climáticas e bióticas continuassem sem perturbações.

Esta questão é muito bem colocada por BOLÓS Y CAPDEVILLA (1990), que afirma ser necessário fazer distinção entre vegetação primitiva ou original, vegetação atual e o que chama de vegetação potencial, que seria aquela que

---

<sup>4</sup> *Op. Cit.*

dominaria e persistiria caso cessasse toda e qualquer ação antropogênica; muitas vezes a vegetação primitiva e a potencial coincidem, mas no caso de intervenções muito radicais ou irreversíveis as condições do meio se alteram tanto, que mesmo cessada a intervenção, jamais a comunidade primitiva se recompõe.

O aumento da diversidade das espécies ao longo da sucessão vai depender se a disponibilidade correspondente de nichos ecológicos (que é consequência do aumento da biomassa, da estratificação e de outras modificações advindas da organização biológica) exceder ou não os efeitos contrários do aumento das populações e da competição (ODUM, 1976).

Ressalte-se que as mudanças na vegetação são acompanhadas por mudanças na fauna; cada etapa de sucessão vegetal tem sua fauna típica, que com ela interage, cada vez mais estritamente, à medida em que o processo prossegue.

PRITCHET (1986) afirma que no caminho até o clímax, as comunidades precursoras alteram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, preparando o terreno através da alternância de associações de espécies cada vez mais exigentes, que vão progressivamente desenvolvendo os horizontes orgânicos do solo, pelo acúmulo crescente de matéria orgânica e pela diferenciação de horizontes.

O processo de sucessão secundária mostra-se eficiente na conservação de nutrientes do solo, graças à complexa interação entre o acúmulo de biomassa, a alteração do ciclo hidrológico e o controle da erosão do sistema. Ocorre a retenção de nutrientes pela combinação de adição de matéria orgânica e sua rápida incorporação, da redução das perdas por lixiviação, pelo incremento da evapotranspiração e a proteção da estrutura dos solos contra chuvas fortes (BORMAN & LIKENS, 1977). A deposição da serapilheira consiste num dos processos mais importantes em termos de modificações das condições do meio e de ensejo à continuação do processo sucessional.

De acordo com DAUBENMIRE (1968), a progressão de uma sere envolve:

- mudanças na dominância de plantas de pequeno porte e de posições inferiores na escala filogenética por plantas grandes, no alto desta escala;
- aumento na longevidade das dominantes;

- convergência para um tipo fisionômico prevalescente e característico da região;
- diversificação das formas de vida;
- substituição de espécies com amplitudes ecológicas similares e amplas, por grupos com limites estreitos e necessidades complementares;
- aumento do número de dependências interespecíficas;
- aumento na massa de tecidos vivos e de matéria orgânica morta por unidade de área;
- aumento na regularidade da composição florística e estrutura entre os grupos que representam uma associação;
- aumento no número de possíveis "patamares" ao longo dos quais a matéria circula e a energia flui;
- a maior proporção de nutrientes localiza-se em células vivas e resíduos orgânicos;
- amenização dos extremos micro-ambientais;
- maturação do perfil do solo;
- maior resistência do ecossistema a distúrbios externos.

BUDOWSKI (1965) ressalta a importância do reconhecimento das seres para os estudos fitossociológicos, já que a composição florística, fisionomia e estrutura variam nos diferentes estágios. No caso das florestas tropicais, observa a conveniência de denominar suas seres de pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax. Embora seus estudos tenham sido realizados na América Central, boa parte pode ser extrapolada para as nossas florestas.

Comentando sobre as características das espécies das duas primeiras fases, observa que são bastante semelhantes, sendo encontradas em áreas de distintas condições edafo-climáticas; dentro de florestas não perturbadas limitam-se às clareiras, geralmente abertas pela queda de árvores. Considera estas espécies "nômades biológicos", por terem ampla dispersão, graças à amplitude de seus limites de tolerância e eficiência na disseminação de sementes, que não só são

extremamente leves, como produzidas abundantemente, conseguindo manter-se em dormência até que as condições estejam favoráveis para sua germinação.

As espécies típicas do estágio secundário tardio apresentam como característica básica a deciduidade, mesmo em áreas sujeitas a chuvas constantes, podendo ser encontradas também em florestas decíduas ou nas muito secas. Podem fazer parte do clímax, persistindo por longo tempo e alcançando dimensões consideráveis, porém não se regenerando. Aponta como típicas desta fase meliáceas dos gêneros *Swietenia* e *Cedrela* e bombacáceas como *Bombacopsis* e *Ceiba* (BUDOWSKI, 1965).

A característica dominante das comunidades do estágio maduro, ou clímax, é a heterogeneidade de espécies; quando uma ou poucas espécies dominam esta fase, provavelmente a área tem limitações edáficas ou de drenagem; de um modo geral, endemismos são freqüentes.

As características destas quatro fases encontram-se na Tabela 1, como detalhadas por BUDOWSKI (1965) e complementadas pelas observações de ODUM (1976) e de GÓMEZ-POMPA & VÁSQUEZ-YANES<sup>5</sup> (1974, citado por UNESCO, 1978). Estes últimos autores não detalharam as quatro fases e sim duas, a inicial e a final.

Em trabalho posterior, BUDOWSKI (1966) comenta que na América Tropical dominam florestas secundárias, que variam quanto à fisionomia e composição florística conforme a idade, o tipo de solo e a natureza das intervenções a que foram submetidas. Ampliando a caracterização das espécies à medida em que prossegue a sucessão, indica como mais notáveis os seguintes aspectos:

- o número de espécies é mais reduzido nas primeiras fases da sucessão e freqüentemente há o domínio de uma só espécie;
- a velocidade da mudança da composição florística diminui à medida em que se chega ao clímax, onde a estabilidade, não a estagnação, é a regra;
- as pioneiras têm uma ampla distribuição geográfica; no clímax, a área de distribuição é geralmente mais restrita e muitas espécies são endêmicas;

---

<sup>5</sup> GÓMEZ-POMPA, A. & VÁSQUEZ-YANES, C. Studies on the secondary succession of tropical lowlands: the life cycle of secondary species. IN: Proc. First Intern. Congr. of Ecology. (The Hague), 1974. p. 336-342.

- o hábitat das pioneiras pode incluir condições muito diferentes e muitas vezes precárias, como zonas áridas, rochosas ou encharcadas; até o clímax, as espécies são muito mais exigentes em seus requisitos climáticos, edáficos e biológicos;
- a altura das comunidades aumenta até o clímax;
- os diâmetros maiores são encontrados nas espécies secundárias tardias e clímax; as pioneiras raramente ultrapassam 50 cm de diâmetro;
- os estratos inferiores são mais congestionados nas comunidades pioneiras e vão se abrindo à medida em que prossegue a sucessão;
- a área basal, o volume e a densidade das árvores, por unidade de superfície, aumentam até o clímax; estas mudanças, no entanto, não são constantes, mas se dão aos "arranques", seguidos por fases de estabilidade;
- o sistema radicial é mais superficial nas pioneiras;
- as copas das pioneiras geralmente têm formas semelhantes, extensas, delgadas, em forma de guarda-chuva e com ramificação verticilada; existe um amplo espaço entre as copas e o estrato inferior que se segue. Esta tendência decresce até o clímax, onde as espécies do dossel superior apresentam copas muito variadas havendo, em geral, uma intensa ocupação vertical do espaço;
- as espécies pioneiras são muito intolerantes à sombra em todas as fases de seu desenvolvimento; já as espécies do clímax têm boa tolerância, até que alcancem o dossel; as secundárias tardias são intermediárias e geralmente tolerantes em sua fase juvenil, passando a intolerantes;
- as comunidades pioneiras são geralmente coetâneas; até o clímax, a composição por idade vai tornando-se cada vez mais heterogênea;
- muitas pioneiras têm sementes que podem permanecer em estado latente no solo sombreado durante vários anos, germinando quando a floresta é derrubada e ocorre penetração direta dos raios solares;

as espécies do clímax não se comportam assim e sua viabilidade é muito curta;

- a regeneração de espécies dominantes é escassa na fase pioneira; nas secundárias tardias, a regeneração inicial pode ser abundante mas há, de um modo geral, uma grande mortalidade na fase juvenil; no clímax, todas as classes de idade estão proporcionalmente representadas;
- o crescimento anual em diâmetro e altura é muito grande entre as pioneiras, diminuindo, no entanto, rapidamente, em geral entre o 6º e 10º ano, chegando a parar até o 20º ano; as espécies do clímax crescem mais lentamente, até uma idade avançada;
- a longevidade das espécies aumenta conforme vai aproximando-se o clímax; enquanto as pioneiras raramente ultrapassam 20 anos, as do clímax chegam a centenas de anos;
- entre as pioneiras, a maior proporção de copas secas (árvores mortas) é observada no dossel, enquanto que no clímax isto se dá nos estratos mais baixos;
- os frutos e/ou sementes das pioneiras são pequenos e produzidos em grande quantidade, em épocas iniciais de seu desenvolvimento, sendo adaptados para disseminação pelo vento ou por pequenos animais, especialmente aves e morcegos; nas espécies do clímax, frutos e sementes são maiores, menos abundantes e disseminados principalmente por gravidade e animais maiores. Nas secundárias tardias, só as espécies do dossel, de um modo geral, são disseminadas pelo vento;
- a madeira das espécies pioneiras é mole e leve; a dureza e densidade aumentam até o clímax;
- geralmente não se encontram palmeiras entre as pioneiras, mas aquelas podem ser abundantes no clímax, sendo alguns gêneros, inclusive, endêmicos de florestas primárias;



TABELA 1:QUADRO RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS APRESENTADAS PELAS SUBSERES DA SUCESSÃO ARBÓREA EM FLORESTAS TROPICAIS, DE ACORDO COM BUDOWSKI (B), ODUM (O) E GÓMEZ-POMPA & VÁSQUEZ-YANEZ (G)

CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES DOMINANTES	ESTÁGIO PIONEIRO INICIAL	ESTÁGIO SECUNDÁRIO TARDIO	ESTÁGIO SECUNDÁRIO	ESTÁGIO MADURO	FONTE
DISTRIBUIÇÃO NATURAL	muito ampla, às vezes em solos pobres	muito ampla	ampla, incluindo regiões secas	geralmente restrita, com B endemismos freqüentes	B
IDADE OBSERVADA DAS COMUNIDADES (ANOS)	1 a 3	5 a 15	20 a 50	mais de 100	B
EXPECTATIVA DE VIDA	muito curta, menos de 10 anos	curta, de 10 a 25 anos	geralmente entre 40 e 100 anos, às vezes mais	muito longa, de 100 a 1000 anos, provavelmente mais	B
NÚMERO DE ESTRATOS	1, muito denso	2, bem diferenciados	3, aumentando a dificuldade de distingui-los com o aumento da idade da comunidade	4 a 5, difíceis de discernir	B
MADEIRA E TRONCO	muito leve, pequenos diâmetros	muito leves, diâmetros abaixo de 60 cm.	de leve a média dureza, algumas com troncos muito grossos	duras e pesadas, incluindo B troncos grossos	B
ALTURA EM METROS	5 a 8	12 a 20	20 a 30	30-45	B
NÚMERO DE ESPÉCIES LENHOSAS	poucas, de 1 a 5	poucas, de 1 a 10	30 a 60	mais de 100	B
DOSSEL SUPERIOR	denso, homogêneo	ramificação verticilada, copas horizontais e finas	heterogêneas, incluindo copas muito largas	muitas formas variadas de B copa	B
ESTRATO INFERIOR	denso, fechado	denso, apresentando, com freqüência, espécies herbáceas grandes	relativamente escasso, incluindo espécies tolerantes à sombra	escasso, com espécies tolerantes à sombra	B
EPÍFITAS	ausentes	poucas	muitas em número, mas poucas espécies	muitas espécies e formas B de vida	B
LIANAS E CONSTRUCTORAS	abundantes, herbáceas, mas poucas espécies	abundantes, herbáceas, mas poucas espécies	abundantes, mas poucas delas são grandes	abundantes, incluindo espécies lenhosas grandes	B
ARBUSTOS	muitos, mas poucas espécies	relativamente bundantes, mas poucas espécies	poucos	poucos em número, mas B muitas espécies	B
GRAMÍNEAS	abundantes	abundantes ou escassas	escassas	escassas	B
FOLHAS DAS DOMINANTES	perenes	perenes	muitas são decíduas	perenes	B

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 1

CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES DOMINANTES	ESTÁGIO PIONEIRO INICIAL	ESTÁGIO SECUNDÁRIO TARDIO	ESTÁGIO SECUNDÁRIO	ESTÁGIO MADURO	FONTE
	florescimento freqüentemente contínuo ou prolongado pouca especificidade de polinizadores	-	-	florescimento curto e bem definido  grande especificidade de polinizadores	G  G
DISPERSÃO DAS SEMENTES	ventos, aves, morcegos	ventos, aves, morcegos	principalmente vento	gravidade, mamíferos, roedores e aves	B
RAZÃO ENTRE PRODUÇÃO BRUTA E RESPIRAÇÃO	maior ou menor que 1			se aproxima de 1	O
CADEIAS ALIMENTARES	lineares, predominantemente de pastoreio	-	-	do tipo teia, predominantemente de detritos	O
ELEMENTOS NUTRITIVOS ORGÂNICOS	extrabióticos	-	-	intrabióticos	O
VELOCIDADE DE INTERCÂMBIO DE ELEMENTOS NUTRITIVOS MEIO/ORGANISMOS	rápida	-	-	lenta	O
CONSERVAÇÃO DE ELEMENTOS NUTRITIVOS	ineficiente	-	-	eficiente	O
CICLOS BIOLÓGICOS	breves, simples	-	-	grandes, complexos	O
PAPEL DOS DETRITOS NA REGENERAÇÃO DOS ELEMENTOS NUTRITIVOS	sem importância		-	importante	O
ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DAS POPULAÇÕES	seleção r	-	-	seleção K	O
SIMBIOSE INTERNA	não desenvolvida	-	-	bem desenvolvida	O
ESTRATIFICAÇÃO E HETEROGENEIDADE AMBIENTAIS	pouco organizadas	-	-	bem organizadas	O
ESPECIALIZAÇÃO DE NICHOS ECOLÓGICOS	ampla	-	-	estreita	O
PRODUÇÃO	quantidade	-	-	qualidade	O
ENTROPIA	alta			baixa	O

FONTES: Adaptado de: BUDOWSKI, 1965; GÓMEZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES, 1974; ODUM, 1976

CONTINUAÇÃO DA TABELA 1

CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES DOMINANTES	ESTÁGIO PIONEIRO INICIAL	ESTÁGIO SECUNDÁRIO TARDIO	ESTÁGIO SECUNDÁRIO	ESTÁGIO MADURO	FONTE
SEMENTES	pequenas produzidas em grande número dispersão à longa distância	pequenas - -	pequenas a médias - -	grandes produzidas em grande número dispersão à curta distância	B/G G G
VIABILIDADE DAS SEMENTES	longa, latentes no solo	longa, latentes no solo	pequena a média	curta	B
GERMINAÇÃO	induzida por fatores microclimáticos, tais como termoperíodo, luz ou fogo  não requer alta umidade grande poder germinativo	-	-	imediate ou produzidas por fatores bióticos, tais como a escarificação por animais  requer alta umidade pequeno poder germinativo	G  G G
REGENERAÇÃO DAS DOMINANTES	muito escassa	praticamente ausente	ausente ou abundante, com grande mortalidade nas fases jovens	abundante	B
CRESCIMENTO	muito rápido	rápido	rápido nas dominantes, lento nas demais	lento ou muito lento	B
INSTALAÇÃO	heliofítica, rapidamente independente de reservas nutritivas das sementes	-	-	ciófitica, dependentes, por longo tempo, das reservas nutritivas das sementes	G
SELEÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS	competição por luz e espaço	-	-	predação	G
CRESCIMENTO DAS PLANTAS JOVENS	curto período de crescimento, contínuo até a maturidade	-	-	longo período de crescimento, ocasionalmente interrompido por diversos fatores	G
PLANTAS ADULTAS	competição por luz  heliófitas maturidade sexual precoce	-	-	competição por recursos desconhecidos ciófitas maturidade sexual tardia	G G G

Continua

- as lianas são muito abundantes no estágio pioneiro, sendo geralmente herbáceas ou muito pouco lenhosas e cobrem os estratos inferiores, raramente alcançando as copas altas; até o clímax, há maior número de espécies, mas menor número de indivíduos, que por sua vez são mais grossos e lenhosos, freqüentemente alcançando as copas das árvores mais altas;
- as epífitas estão ausentes entre as pioneiras; até o clímax, aumentam em termos de número de indivíduos, número de espécies, forma de vida e variação de tamanho;
- as gramíneas, ervas e outras plantas rastejantes são comuns nas primeiras fases de sucessão, sendo intolerantes à sombra, abundando as geófitas, que formam colônias densas; até o clímax, o número de indivíduos diminui apreciavelmente e as espécies presentes são muito tolerantes.

BUDOWSKI (1966) afirma que destas características depreendem-se várias aplicações práticas: em geral, as espécies secundárias são mais fáceis de manejar, por serem menos exigentes quanto a solos e variações das condições ambientais e por apresentarem crescimento rápido; mas há problemas para sua utilização pela invasão de lianas, gramíneas e ervas de difícil erradicação, pela limitação de seu uso econômico em função de diâmetros, altura e baixa densidade da madeira e pela dificuldade de regeneração natural.

MARGALEF (1974) relaciona algumas características inerentes ao processo sucessional, que se apresentam regularmente em todos os ecossistemas:

- aumento da biomassa total, que muitas vezes é armazenada como matéria orgânica a ser decomposta;
- aumento da produção primária, buscando maximizar a produção total, voltada para a manutenção do ecossistema;
- diminuição da relação entre a produção primária e a biomassa total, ou seja, a taxa de renovação (*turnover*) do conjunto do ecossistema é retardada;
- diminuição da concentração total de pigmentos assimilados (da clorofila mais acentuadamente) nos produtores primários;

- redução do tempo de permanência dos elementos biogénéticos fora dos organismos e maior eficiência na ciclagem de nutrientes;
- ampliação vertical da estrutura do ecossistema e aumento da complexidade estrutural da comunidade;
- aumento da especificidade de relações interespecíficas;
- desenvolvimento de diversos tipos de mecanismos de homeostase.

JANOS (1980) sugere que a interação planta-fungos micorrízicos possa ser um dos fatores que interferem na sucessão, já que, à medida em que esta acontece, vai aumentando a dependência das relações micotróficas: as espécies pioneiras não são micotróficas, as dos estágios intermediários são micotróficas facultativas e as da fase de clímax são micotróficas obrigatórias.

Os autores consultados correlacionam o avanço da sucessão com o aumento da diversidade do ecossistema. À medida em que a estrutura vai se tornando mais complexa, as relações vão tornando-se mais sofisticadas e multiplica-se a quantidade de nichos ecológicos e de espécies.

Verifica-se, durante o processo de sucessão, que as mudanças na estrutura, composição e características das espécies e comunidades ocorrem no sentido de maximizar a utilização de energia e acumular biomassa, de tal forma que o ecossistema progressivamente se torna auto-suficiente em termos nutricionais, com o processo de absorção de nutrientes cada vez mais dependente da decomposição da serapilheira depositada.

Ao acúmulo de biomassa acompanha o aumento da complexidade da estrutura da comunidade e o desenvolvimento de relações interespecíficas cada vez mais estreitas e eficientes, de modo a equacionar a distribuição e o gasto de energia, através da restrita distribuição de funções dos organismos na estrutura ecossistêmica.

Outro aspecto interessante, ressaltado por vários autores, entre eles DENSLOW (1980), JANZEN (1980), HARTHORN (1980), WITHMORE (1989), BROKAW (1985), BROWN JR (1987), BROKAW & SCHEINER (1989) e RUNKLE (1989), é o que se refere à importância das clareiras nas fases mais maduras, para a perpetuação da própria floresta e para a manutenção de sua biodiversidade.

Para BROWN JR (1987), existem diversos elementos-chave para a manutenção dos processos homeostáticos, que conferem estabilidade aos ecossistemas maduros, subsistindo em fases iniciais de sucessão e que só estão presentes e atuantes no clímax devido à constante abertura natural de clareiras, que reproduzem, em pequena escala, o processo de sucessão.

WHITMORE (1989) afirma que as clareiras abertas no dossel florestal podem ter mais importância na determinação de sua composição florística do que a competição entre as espécies arbóreas por luz e nutrientes, definindo uma floresta madura como um mosaico de fases estruturais que mudam com o tempo, resultando num processo dinâmico.

BROKAW & SCHEINER (1989) ressaltam que esta influência das clareiras se relaciona com seu tamanho e que a questão crítica consiste em avaliar a partir de qual tamanho uma clareira pode influenciar na composição da floresta madura.

Em estudos realizados por BROKAW (1985), em Barro Colorado, Panamá, comprovou-se que dentre os tamanhos de clareiras estudados (entre 20 e 705 m<sup>2</sup>), as clareiras maiores (acima de 150 m<sup>2</sup>) diferiam das pequenas em termos de dinâmica populacional, composição de espécies, taxas de crescimento e distribuição de classes de tamanho das árvores em regeneração e que nestas, a ocupação e crescimento das pioneiras ocorriam mais rapidamente.

RUNKLE (1989) afirma que as clareiras abertas pela queda de árvores são necessárias para o estabelecimento e/ou crescimento, até a maturidade, de muitas espécies arbóreas dentro da floresta madura, supondo-se que as características das clareiras influenciem tanto a persistência de populações como a co-existência de diversas espécies na floresta. Muitas espécies arbóreas tropicais necessitam da luz resultante de clareiras durante seu desenvolvimento, para que possam atingir a maturidade (SCHUPP *et alii*, 1989).

Para DENSLOW (1980), a abertura natural de clareiras na floresta é importante para o estabelecimento de descendência de algumas espécies e a competição interespecífica por espaço, para estabelecimento nestas aberturas, vem resultando no desenvolvimento de estratégias cada vez mais sofisticadas de regeneração de cada espécie.

## 2.3 A SUCESSÃO NA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA

Existem vários problemas para o estudo da sucessão em florestas tropicais. LANG & KNIGHT (1983) apontam, entre outros, a falta de registros sobre os distúrbios sofridos pela floresta, a ausência, em geral, de anéis anuais de crescimento no tronco das árvores, dificultando a definição da idade dos indivíduos e a dificuldade de preservar florestas para serem observadas por longos períodos de tempo.

A ação do homem vem sendo o principal fator de alteração do curso da sucessão, por oferecer vantagens a determinadas espécies em detrimento de outras; a substituição de florestas por pastagens, de certo modo, simula um clímax edáfico ou climático (UNESCO, 1978).

Grande parte dos poucos estudos fitossociológicos que tiveram lugar no Estado do Paraná foi realizada em áreas de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista (SILVA, 1985). Dentre os levantamentos mais recentes em áreas de domínio da Floresta Ombrófila Densa, pode-se citar o de RODERJAN & KUNIYOSHI (1989), que realizaram o macrozoneamento florístico da APA de Guaraqueçaba, englobando um gradiente altitudinal do nível do mar até a formação Alto-Montana; o de SILVA (1985), na subformação Montana em Morretes; o de SCHORN (1992), também em subformação Montana, em Guaricana; e o de ZILLER (1992) especificamente em caxetais do litoral paranaense.

VELOSO & KLEIN (1961), em estudo sobre a vegetação do Sul do Brasil nas planícies do Quaternário, instalaram três parcelas de 1.600 m<sup>2</sup> em Guaratuba, onde levantaram a densidade e sociabilidade das espécies; consideraram as florestas ali existentes como "mediócre" quando comparadas com as de outras áreas levantadas neste mesmo estudo.

KLEIN (1962), estudando a Floresta Atlântica do Sul do Brasil, estabeleceu áreas de estudo desde o município de Joinville, em Santa Catarina, até a baía de Paranaguá, com estação de estudo em Guaratuba.

O mesmo autor publicou, em 1979 e 1980 um estudo sobre a ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí - SC que, em algumas condições e guardadas as devidas proporções, pode ser aplicado às condições paranaenses.

Neste estudo, divide a vegetação secundária em cinco fases distintas: estágio pioneiro, capoeirinha, capoeira, capoeirão e floresta secundária.

O Estágio Pioneiro, além de variar com as condições edafo-climáticas existentes, varia de acordo com o tipo de uso a que foi submetida a área: se foi abandonada pouco depois do desmatamento ou depois de esgotada parcial ou totalmente sua fertilidade. No primeiro caso, geralmente surgem nos terrenos abandonados de encostas *Erechthites valerianaefolia* (Less) DC (Asteraceae, caruru-amargoso), que forma associações quase puras, encontrando-se às vezes associada à *Phytolacca thyrsoiflora* Fenzl. (Phytolaccaceae, caruru-de-cacho). Posteriormente surgem *Solanum granulosum-leprosum* Dunal e *Solanum mauritianum* Scopoli (Solanaceae, fumo-bravo), que passam a dominar o estágio e, caso a área continue intocada, começam a surgir arbustos do gênero *Baccharis* (Asteraceae), da fase subsequente, a Capoeirinha.

Quando o solo é abandonado após seu esgotamento, surgem plantas adaptadas a condições de baixa fertilidade, como *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Pteridaceae, samambaia-das-taperas) e Poaceae *Melinis minutiflora* Beauv. (capim-melado) e *Andropogon bicornis* L. (capim-rabo-de-burro).

A fase de Capoeirinha caracteriza-se pelo aparecimento dos primeiros arbustos do gênero *Baccharis* (Asteraceae, vassouras, assa-peixe), que surgem progressivamente, na proporção em que as ervas da fase anterior vão desaparecendo. Depois que o *Baccharietum* tiver atingido seu mais alto grau de desenvolvimento e após um período de 5 a 10 anos, que KLEIN (1980) chama de "dinamismo pseudo-estático", as vassouras não mais se reproduzem, iniciando-se a instalação de arvoretas e árvores.

De acordo com RODERJAN & KUNIYOSHI (1988) a Capoeira é uma fase com acentuada uniformidade fito-fisionômica, apresentando um único estrato arbóreo, com um reduzido número de espécies, sendo comuns, inclusive, formações monoespecíficas de árvores como jacatirão (*Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn., Melastomataceae) ou capororoca (*Myrsine ferruginea* (Ruiz et Pavon) Mez., Myrsinaceae), com alturas entre 10 e 15 m; o estrato herbáceo-arbustivo é formado por arbustos das famílias Melastomataceae e Asteraceae.

Na Floresta Ombrófila Densa Submontana, além destas duas espécies, podem ocorrer maciços de *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae, embaúba), que por permitirem maior entrada de luz, apresentam um sub-bosque diferenciado do apresentado pelas anteriores.



KLEIN (1980) comenta que em Santa Catarina esta fase chega a seu auge após 10 a 15 anos do início da sucessão. RODERJAN & KUNIYOSHI (1988) apontam períodos entre 5 e 20 anos, em função do uso anterior da área e condição de fertilidade dos solos, possibilitando, durante seu desenvolvimento, a instalação e o crescimento de espécies mais seletivas; o final da fase de Capoeira ocorre quando estas espécies começam a concorrer com as antecessoras, que não mais se regeneram.

A subserre Capoeirão, como descrito por RODERJAN & KUNIYOSHI (1988), substitui progressivamente a Capoeira, apresentando um dossel mais diversificado de espécies, chegando, no final de seu desenvolvimento, a ser configurada a presença de dois estratos arbóreos, um dominante e um dominado. Pode apresentar uma altura média entre 15 e 20 m, ocorrendo seu desenvolvimento máximo entre 30 e 40 anos.

A população arbórea ainda não apresenta uma estratificação muito definida. O sub-bosque, instalado em ambiente de grande umidade e muita sombra, é constituído por rubiáceas, piperáceas, marantáceas e bromeliáceas; além destas e da regeneração das espécies arbóreas dominantes, verifica-se a ocupação por espécies que vão constituir o segundo estrato arbóreo da fase que se segue, entre as quais *Casearia sylvestris* Sw. (Flacourtiaceae, cafezeiro-bravo), *Andira anthelminthica* (Vog.) Benth. (Fabaceae, jacarandá-lombriga) e *Miconia cabucu* Hoehne (Melastomataceae, pixiricão).

Nos capoeirões da planície e sub-montanos podem ocorrer associações características formadas pelo guapuruvu (*Schyzolobium parahyba* (Vell.) Blake, Caesalpinaceae) e pela embaúba (*Cecropia* sp., Cecropiaceae). Do dossel fazem parte *Vochysia bifalcata* Warm., (Vochysiaceae, guaricica), *Alchornea triplinervia* (Spr.) M. Arg. (Euphorbiaceae, tapiá), *Nectandra* sp (Lauraceae, canela-ferrugem), *Cytharexylum mirianthum* Cham (Verbenaceae, jacataúva), que costumam dominar, dividindo este estrato com *Hieronyma alchorneoides* Fr.All. (Euphorbiaceae, licurana), com as sapindáceas *Matayba guianensis* Aubl. (camboatá) e *Cupania oblongifolia* Mart. (cuvatã) e *Miconia cinnamomifolia* (DC) Naud (Melastomataceae, jacatirão-de-copada), entre outras.

No final desta fase começam a surgir lianas e epífitas, graças ao aumento de umidade e sombra e a aparecer o palmito, *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae).

A Floresta Secundária apresenta vegetação mais heterogênea, com dois estratos arbóreos definidos e mais um terceiro em formação, onde já sobressaem

as lianas e epífitas; o estrato superior varia de 10 a 20 m, podendo alcançar 25 m de altura, dependendo das condições edáficas. O estrato herbáceo-arbustivo é bem desenvolvido; sendo que a grande presença de lianas, epífitas e constrictoras denota um estado de equilíbrio nestas formações, que apresentam grande semelhança com a Floresta Primária (RODERJAN & KUNIYOSHI (1988), porém jamais atingindo sua diversidade florística (KLEIN, 1980).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana original ou Floresta Primária é o resultado final de uma prissere, ou uma sucessão primária, iniciada pela colonização do substrato por vegetais inferiores. Apresenta, segundo KLEIN (1980), os agrupamentos mais heterogêneos da Floresta Atlântica, pois além das espécies mesófitas e acessórias características deste tipo de ambiente, existem espécies seletivas higrófitas, típicas de fundos de vale e algumas seletivas xerófitas do alto das encostas.

Com uma cobertura arbórea densa e uniforme, bem desenvolvida, pode atingir entre 25 e 30 m de altura e seu interior, muito úmido e mal ventilado, apresenta riqueza de epífitas e espessa camada de serapilheira, com algumas espécies de palmeiras caracterizando o sub-bosque (RODERJAN & KUNIYOSHI (1988).

Nesta formação situa-se o limite altitudinal superior para algumas espécies do dossel, como o guapuruvu (*Schyzolobium parahyba*) e a bocuva (*Virola oleifera* (Schott) A. C. Smith, Myristicaceae). Compõem ainda este estrato *Pterocarpus violaceus* Vog. (Fabaceae pau-sangue), *Aspidosperma olivaceum* M. Arg. (Apocynaceae, peroba-rosa), diversas figueiras (*Ficus* sp, Moraceae) *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (Elaeocarpaceae, laranja-do-mato), *Cariniana estrellensis* (Raddi.) Ktze. (Lecythidaceae, estopeira), *Hieronyma alchorneoides*, *Alchornea triplinervia*, as meliáceas *Cedrela fissilis* Vell. (cedro) e *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Cryptocarya aschersoniana* Mez. (Lauraceae, canela-nhutinga) e a Sapotaceae *Manilkara subcericea* (Mart.) Dubard (maçaranduba), entre outras (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988).

No estrato intermediário situa-se o palmito, que segundo KLEIN (1980) é elemento característico e exclusivo, com indivíduos bem distribuídos por classes de idade, podendo chegar a 1.000 indivíduos por hectare. São comuns *Garcinia gardneriana* (Tr. & Pl.) Zappi (Clusiaceae, bacupari), *Pera glabrata* (Schott) Baill. (Euphorbiaceae, tabocuva), ingás diversos (*Inga* spp, Mimosaceae), guamirins (*Gomidesia*, *Marleria*, *Calypthranthes* e *Myrceugenia*, Myrtaceae), *Ocotea teleiandra* (Meiss.) Mez. (Lauraceae, canela-pimenta) e Arecaceae dos

gêneros *Syagrus* (jerivá), *Bactris* (tucum), *Attalea* (indaiá) e *Astrocaryum* (brejaúva) (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988).

No estrato arbustivo da Floresta Primária, KLEIN (1980) observa o domínio, nas encostas menos íngremes, das rubiáceas *Psychotria nuda* (C.&S.) K. Schum. (erva-d'anta) e *Rudgea jasminoides* (Cham.) M. Arg. (pimenteira-de-folha-larga). Também os xaxins são representativos, chegando a formar densos agrupamentos.

O estrato herbáceo caracteriza-se pela presença de musáceas, bromeliáceas de hábitos terrestres, lianas, diversas pteridófitas, rubiáceas e melastomatáceas, imprimindo, segundo RODERJAN & KUNIYOSHI (1988) os aspectos mais vistosos do ambiente tropical sob influência atlântica.

## 2.4 LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS

### 2.4.1 O método das parcelas múltiplas

De acordo com MARTINS (1991), foi a necessidade de estudar a febre amarela que impulsionou os primeiros estudos fitossociológicos no Brasil, na década de 40, tendo sido aplicado o método de parcelas.

Este método, de uso consagrado em todo o mundo, assume a existência de uma população com número infinito de indivíduos, de distribuição espacial aleatória, de onde são retiradas amostras por intermédio de unidades amostrais de área fixa, denominadas parcelas, com distribuição de probabilidades contínua.

Assim, generaliza-se a média dos valores auferidos para cada espécie, por parcela, para toda a área estudada e se avalia, em termos quantitativos, a variabilidade dos parâmetros considerados e o padrão de distribuição espacial dos indivíduos de cada população (MARTINS, 1991).

De um modo geral, a qualidade dos estudos desenvolvidos em campo vai depender da qualidade e quantidade da amostragem. Dentre os requisitos principais para a validade dos dados levantados situa-se a homogeneidade da área amostrada.

Embora a homogeneidade absoluta seja extremamente difícil de ser obtida, em função da multiplicidade de fatores que resultam em uma determinada condição ambiental, é desejável que se elimine o máximo de heterogeneidade possível, principalmente causada por fatores intrínsecos ao hábitat e ao histórico das perturbações na área, de modo que os resultados obtidos no levantamento representem uma média significativa das características das populações amostradas (DAUBENMIRE, 1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Um outro aspecto importante diz respeito à quantidade de área amostrada. Deve ser grande o suficiente para que os resultados obtidos sejam significativos sem, no entanto, abranger uma variação ambiental muito grande, já que a tendência é que o aumento da heterogeneidade ambiental e, conseqüentemente, da vegetação, seja proporcional ao aumento da área.

DAUBENMIRE (1968) recomenda o uso de várias unidades amostrais de pequeno tamanho, em vez de uma única e grande unidade amostral, enumerando as vantagens daquele procedimento:

- as parcelas múltiplas, distribuídas por toda a área a ser estudada podem mostrar com maior precisão a heterogeneidade inaceitável que possa existir; numa única unidade amostral, esta heterogeneidade se dilui no cálculo das médias;
- as estimativas de cobertura vegetal em grandes áreas só são eficientes se for utilizada uma série grande de classes de cobertura, ficando difícil correlacionar os resultados com os atributos físicos e biológicos do ecossistema; no caso de parcelas múltiplas, a correlação é mais fácil e precisa e os resultados podem revelar relações ecológicas mais sutis;
- em parcelas múltiplas, os dados obtidos podem ser testados de modo a avaliar a adequabilidade da amostragem;
- quando delimitadas e marcadas, as parcelas múltiplas podem ser periodicamente avaliadas, evitando-se as alterações causadas por pisoteio da área efetivamente estudada.

Existem discordâncias quanto ao tamanho e o arranjo espacial destas parcelas dentro da área a ser amostrada.

Os primeiros estudos sobre vegetação utilizaram diferentes formas de parcelas: quadradas, circulares, triangulares, lineares, oblongas e irregulares. Posteriormente, muitos pesquisadores avaliaram estatisticamente a eficiência amostral de distintas formas de parcelas. De um modo geral concluíram que, considerando-se a mesma área para as parcelas, as formas retangulares são mais eficientes que as isodiamétricas.

Como o padrão de agrupamento dos indivíduos de uma mesma espécie tende a ser isodiamétrico, as parcelas alongadas têm maior probabilidade de interceptar partes de vários agrupamentos, enquanto que as de diâmetros iguais podem coincidir sobre os agrupamentos dos indivíduos ou sobre o espaço entre eles, sendo necessário um número muito grande de parcelas até que se obtenha uma média significativa.

O principal problema das parcelas retangulares é que, como possuem uma proporção margens/área muito grande, pode ocorrer a tendência do pesquisador incluir muitas plantas marginais, aumentando então os resultados para densidade e área basal, por exemplo (DAUBENMIRE, 1968).

A distribuição das parcelas em campo também é um aspecto sobre o qual não há unanimidade entre os autores; há os que defendem a escolha criteriosa do local mais representativo da comunidade para a instalação de cada uma das parcelas, o que envolve um alto grau de subjetividade e vai depender muito da experiência do pesquisador; boa parte prefere eliminar a escolha pessoal e os métodos para tal utilizados são diversos, podendo incluir a preparação de um mapa grosseiro da área e a disposição das parcelas sobre este mapa, plotando-as depois em campo.

Pode ser plotada uma linha em campo e localizadas as parcelas ao longo desta linha, em intervalos aproximadamente iguais ao diâmetro da parcela, quando possível, permitindo a inclusão de uma maior variedade florística e a obtenção de valores médios representativos das espécies mais agregadas; além disto, pode haver controle se a linha continua dentro de uma unidade fitofisionômica homogênea, devendo-se evitar também que transponha faixas de solos diferentes (DAUBENMIRE, 1968).

Definidos a forma da parcela e seu arranjo em campo, a questão passa a residir sobre a determinação da área mínima de estudo, tanto em termos do tamanho da unidade amostral, como da área total amostrada, que deve ser suficiente para conferir consistência aos resultados obtidos.

DAUBENMIRE (1968) coloca que o tamanho das parcelas depende do tipo de comunidade a ser estudada, podendo ir de 25 cm<sup>2</sup>, no caso de líquens de regiões áridas até 100 m<sup>2</sup> para plantas maiores.

Os tamanhos de parcelas utilizados em florestas tropicais variam muito. CAIN *et alii* (1956) estudaram as florestas brasileiras em parcelas de 200 m<sup>2</sup>; VELOSO & KLEIN (1961) utilizaram parcelas de 1.600 m<sup>2</sup> divididas em subparcelas de 100 m<sup>2</sup> para estudos das florestas do sul brasileiro.

No México, SÁNCHEZ VELÁSQUEZ (1986) utilizou parcelas de 256 m<sup>2</sup> para estudar a sucessão florestal e RAMOS PRADO *et alii* (1982) usaram parcelas de 100 m<sup>2</sup> para estudos de vegetação secundária.

VEGA C. (1968) trabalhou na Colômbia com parcelas de 500 m<sup>2</sup>; SALDARRIAGA *et alii* (1988), em parcelas de 2.500 m<sup>2</sup> na Amazônia venezuelana; SCHORN (1992) plotou parcelas de 300 m<sup>2</sup> na Floresta Ombrófila Densa Montana em Guaricana, Paraná; ZILLER (1992) utilizou parcelas de 200 m<sup>2</sup> para estudar fitossociologia de caxetais no litoral paranaense.

MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) definem área mínima como a menor área na qual a composição de espécies da comunidade em questão está representada adequadamente. Como esta representatividade vai depender principalmente do tipo de comunidade a ser estudada, estes autores sugerem os seguintes valores, para regiões de clima temperado:

- Florestas - 200 a 500 m<sup>2</sup>.
- pastagens - 5 a 10 m<sup>2</sup>.
- comunidades de musgos - 1 a 4 m<sup>2</sup>.
- comunidades de líquens - 0,1 a 1 m<sup>2</sup>.

O número de parcelas a serem amostradas vai depender da diversidade florística da área. Tanto MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) como DAUBENMIRE (1968) recomendam o uso da "curva espécie/área", onde o número acumulado de espécies encontradas é plotado em relação ao aumento progressivo da área amostrada.

Assim, a área mínima de levantamento corresponde ao ponto onde a curva se torna praticamente horizontal, ou seja, um aumento da área de amostragem não implicaria em um acréscimo significativo no número de espécies.

Para evitar a distorção da curva causada pela variação de escala da relação ordenada/abscissa, CAIN<sup>6</sup> (1938, citado por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) sugere que seja considerada área mínima não aquela onde a curva se torne horizontal, mas onde um aumento de 10% da área total amostrada represente no máximo um aumento de 10% do número total de espécies novas. Pode ser utilizado um critério ainda mais rígido: que a 10% do aumento da área total represente um aumento de até 5% do total de espécies.

#### 2.4.2 Parâmetros fitossociológicos

Nos estudos fitossociológicos são levantados vários dados, que matematicamente processados, isoladamente ou em conjunto, fornecem uma série de parâmetros, que subsidiam a análise da composição e estrutura das comunidades vegetais.

Para o estudo da estrutura horizontal da comunidade são utilizados a densidade, frequência e dominância absolutas e relativas, o valor de importância e o valor de cobertura, que fornecem informações sobre a distribuição espacial das populações e sua participação no contexto do ecossistema. A estrutura vertical, ou seja, o arranjo espacial dos indivíduos dentro do espaço vertical, deve se basear na distribuição dos indivíduos em estratos e envolve alturas, diâmetros além de outras informações complementares, como área basal e volume (ZILLER, 1992; SILVA, 1985; MARTINS, 1991). Alguns destes parâmetros são a seguir descritos.

##### Densidade

Refere-se ao número de indivíduos de uma espécie por unidade de área ou de volume. A Densidade Absoluta (DA) trata do número de indivíduos da espécie por unidade de área considerada, enquanto que a Densidade Relativa (DR) é a proporção entre o número de indivíduos de um determinada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados. O termo Abundância, utilizado

---

<sup>6</sup> CAIN, S.A. The species-area curve. *American Midland Naturalist*, 19(3):573-581, 1938

por alguns autores, refere-se mais a estimativas visuais da densidade das espécies, agrupando-as em classes de abundância (muito rara, rara, ocasional, abundante, muito abundante): 'A: Densidade se aplica a contagens efetivas de indivíduos em um espaço definido (DAUBENMIRE, 1968; SILVA, 1985; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Uma dificuldade na aferição da densidade pode ser o efeito de borda das parcelas, já referido anteriormente, onde a exclusão ou inclusão de indivíduos vai depender de decisão subjetiva do pesquisador. Para algumas formas de vida, a simples contagem pode vir a se constituir um problema, principalmente naquelas que apresentem crescimento vegetativo, a partir de galhos ou rizomas, tornando-se difícil reconhecer o indivíduo. No caso de árvores, esta dificuldade praticamente não existe (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

$$DA = n/ha$$

$$DR = \frac{n}{N} \times 100$$

Onde: DA = Densidade Absoluta (nº de indivíduos/área)  
 DR = Densidade Relativa (%)  
 n = número de indivíduos da espécie em questão/hectare  
 N = número total de indivíduos amostrados/hectare

### Freqüência

Este parâmetro fornece informações sobre a uniformidade de distribuição de uma espécie em uma determinada área; consiste na percentagem de ocorrência da espécie em uma série de amostras de tamanho uniforme, independente do número de indivíduos (DAUBENMIRE, 1968). Ou seja, se uma espécie aparece em todas as unidades amostrais, tem uma freqüência de 100%. Refere-se, em primeira instância, à probabilidade de encontrar uma espécie na área estudada.

Freqüência Absoluta (FA) é a proporção entre o número de unidades amostrais onde a espécie ocorre e o número total de unidades amostrais, expressa em percentagem. Freqüência Relativa (FR) é a proporção, expressa em percentagem, entre a freqüência de cada espécie e a freqüência total por hectare (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).



$$FA = \frac{P_i}{P} \times 100$$

$$FR = \frac{FA_i}{\sum FA}$$

Onde: FA = Frequência Absoluta (%)  
 $P_i$  = número de unidades amostrais onde a espécie  $i$  ocorre  
 P = número total de unidades amostrais  
 FR = Frequência Relativa (%)  
 $FA_i$  = Frequência Absoluta da espécie  $i$   
 $\sum FA$  = Frequência Absoluta de todas as espécies

## Dominância

"A dominância expressa a proporção de tamanho, volume ou cobertura de cada espécie em relação ao espaço ou volume da fitocenose" (MARTINS, 1991, pág. 60).

A dominância de uma espécie refere-se à ocupação do espaço, podendo indicar, indiretamente, a influência da espécie sobre os demais componentes do ecossistema ou, no caso de espécies de mesmo porte, indicar qual a melhor adaptada aos fatores abióticos do hábitat. DAUBENMIRE (1968) ressalta que o inverso pode não ser verdadeiro, ou seja, um baixo valor de dominância necessariamente não significa inadaptabilidade, mas pode ser causado por forte competição oriunda de superposição de nichos ecológicos.

A Dominância Absoluta (DoA) de uma espécie consiste na soma da área basal de todos os indivíduos desta espécies presentes na amostragem. A Dominância Relativa (DoR) é a relação percentual entre a área basal total da espécie e a área basal total por hectare (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

$$DoA = \sum g / ha$$

$$DoR = \frac{DoA}{G / ha} \times 100$$

Onde: DoA = Dominância absoluta ( $m^2/ha$ )  
 $g$  = Área basal total da espécie por hectare  
 DoR = Dominância Relativa (%)  
 G = Área basal de todas as espécies por hectare

## Valor e Percentagem de Importância

De acordo com MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), qualquer um dos três parâmetros qualitativos Densidade, Dominância e Freqüência Relativas de cada espécie pode ser interpretado como sua "importância" na fitocenose, dependendo do que o pesquisador considere relevante.

Objetivando uniformizar a interpretação dos resultados e caracterizar o conjunto da estrutura da vegetação, utiliza-se o parâmetro Valor de Importância, proposto por CURTIS<sup>7</sup> (1959, citado por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), que consiste no somatório da Densidade, Dominância e Freqüência Relativas e pode obter, como valor máximo, 300%.

O Valor de Importância pode ser convertido em Percentagem de Importância, ao ser dividido por três.

Alguns autores fazem restrições ao uso deste parâmetro. DAUBENMIRE (1968) observa que ao serem somados os três parâmetros, o valor de Freqüência tende a mascarar os demais, tendo, portanto um maior peso na definição do Valor de Importância. CAIN & CASTRO<sup>8</sup> (1971, citados por MARTINS, 1991) afirmam que os valores de Freqüência são afetados por características das parcelas e da amostragem.

Para MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) o uso de valores relativos, em vez dos reais, podem mascarar a realidade, pois habitats com vegetação densa ou esparsa podem apresentar os mesmos valores relativos para Densidade, Dominância e Freqüência, não sendo o Valor de Importância capaz de representar a biomassa ou cobertura das espécies, parâmetros considerados mais representativos ecologicamente do que a densidade.

Em contraposição, GOODALL<sup>9</sup> (1970, citado por MARTINS, 1991) diz que tanto a Freqüência como a Área Basal e até certo ponto, a Densidade, apresentam a vantagem de terem maior persistência no ecossistema do que a biomassa e a cobertura, que estão sujeitas a flutuações estacionais.

---

<sup>7</sup> CURTIS, J.T. The vegetation of Wisconsin. An ordination of plant communities. Madison: University of Wisconsin Press, 1959.

<sup>8</sup> CAIN, S.A. & CASTRO, G.M.O. Manual of vegetation analysis. *Fac.Sim.* ed. 1959. New York: Hafner publishing Co., 1971.

<sup>9</sup> GOODALL, D.W. Statistical plant ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 99-124, 1970.

MARTINS (1991) afirma que, embora criticado, o Valor de Importância é de grande utilidade tanto para separar tipologias florestais distintas e relacioná-las a fatores ambientais, como para relacionar fatores abióticos e distribuição de espécies e estudar sua estrutura numa área.

$$VI = DR + DoR + FR$$

$$PI = \frac{VI}{3}$$

Onde: VI = Valor de Importância (%)  
 DR = Densidade Relativa  
 DoR = Dominância Relativa  
 FR = Frequência Relativa  
 PI = Percentagem de Importância

### Valor e Percentagem de Cobertura

De um modo geral, cobertura pode ser definida como a projeção vertical da copa ou das raízes de uma espécie sobre o solo, expressa sob forma de percentagem em relação a uma área definida. Como esta definição implica em estimativas e não em medidas e como em florestas tropicais as copas podem formar vários "andares" (além da superposição de estratos dificultar as estimativas), a cobertura pode ser expressa em termos de projeção da área basal na superfície do solo (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; DAUBENMIRE, 1968).

Vários critérios são utilizados para a aferição do Valor de Cobertura, tais como o Índice de Área Foliar, medição da sombra da copa sobre o solo, ou projeção vertical de polígonos imaginários, cujas formas se assemelhem às das copas. Todos estes métodos apresentam inconvenientes relacionados à dificuldade de obtenção dos dados, principalmente em florestas tropicais (DAUBENMIRE, 1968).

Consagrou-se, na literatura, o uso do Valor de Cobertura que agrega os totais, por espécie, obtidos para Densidade e Dominância Relativas, podendo ser obtido o valor máximo de 200%. A Percentagem de Cobertura consiste na média entre aqueles dois parâmetros.

$$VC = DR + DoR$$

$$PC = \frac{VC}{2}$$

Onde: VC = Valor de Cobertura (%)  
 DR = Densidade Relativa (%)  
 DoR = Dominância Relativa (%)  
 PC = Percentagem de Cobertura (%)

### Índices de Similaridade

MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) afirmam que o agrupamento de comunidades em associações e a definição de categorias para comunidades vegetais abstratas tem sido questão de julgamento do pesquisador, envolvendo diferentes opiniões sobre quais os critérios associativos relevantes, sendo difícil estabelecer uma regra geral aceitável que defina similaridade ou dissimilaridade. No entanto, as relações de similaridade podem ser definidas matematicamente, como o fizeram JACCARD e SØRENSEN, através de relações denominadas Índices de Similaridade ou Coeficientes de Comunidades.

JACCARD estabeleceu um coeficiente de similaridade através de uma expressão matemática simples, baseada na relação presença/ausência entre o número de espécies comuns a duas comunidades ou áreas e o número total de espécies, independente do número de indivíduos. Representa, em síntese, a proporção de espécies comuns entre duas áreas e o total de espécies encontradas, sendo expresso pela fórmula:

$$IS_J = \frac{c}{a+b+c} \times 100$$

Onde:  $IS_J$  = Índice de Similaridade de Jaccard  
 $a$  = nº de espécies exclusivas da primeira comunidade  
 $b$  = nº de espécies exclusivas da segunda comunidade  
 $c$  = nº de espécies comuns às duas comunidades

SØRENSEN propôs um outro índice, derivado do utilizado por JACCARD, no qual o numerador é independente do denominador, já que, segundo ele,

teoricamente cada espécie tem a mesma chance de estar presente tanto nas duas comunidades comparadas, como em uma só delas.

$$IS_S = \frac{c}{\frac{A+B}{2}} \times 100$$

Onde:  $IS_S$  = Índice de Similaridade de Sørensen  
 A = nº total de espécies da primeira comunidade  
 B = nº total de espécies da segunda comunidade  
 c = nº de espécies comuns às duas comunidades

A expressão utilizada no denominador,  $\frac{1}{2}(A+B)$ , representa a soma das coincidências teoricamente possíveis e o numerador, as coincidências que realmente aconteceram. Então, o Índice de Similaridade de Sørensen expressa a relação entre as espécies comuns que ocorreram e aquelas cuja ocorrência é teoricamente possível, sendo matematicamente mais satisfatório que o de JACCARD, por incluir uma estimativa de probabilidade (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

## Índices de Diversidade

O conceito de diversidade envolve dois elementos: a variação e a abundância relativa de espécies. Para MAGURRAN (1989), as medidas da diversidade tem sido utilizadas freqüentemente como indicadores do bom funcionamento dos ecossistemas e uma das implicações deste fato pode ser o grande número de índices existentes, cada um deles tentando caracterizar a diversidade de uma amostra ou comunidade através de um único número.

As medidas de diversidade de espécies podem ser divididas em três categorias principais: a) os índices de riqueza de espécies, que são essencialmente uma medida do número de espécies em uma unidade de amostragem definida; b) os modelos de abundância de espécies, que descrevem a distribuição da abundância, tanto em situações de grande uniformidade como aquelas de distribuição desigual; e c) os baseados na abundância proporcional de espécies, que pretendem resumir riqueza e uniformidade em uma expressão simples.

Dentre estes últimos situam-se os Índices de Shannon, inadequadamente chamado de Shannon-Weaver e o de Simpson.

O Índice de Shannon considera que os indivíduos são amostrados ao acaso a partir de uma população efetivamente infinita, assumindo também que todas as espécies presentes estejam representadas na amostra (MAGURRAN,1989). É calculado pela equação:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Onde:  $H'$  = Índice de diversidade de Shannon  
 $p_i$  = proporção de indivíduos da i-ésima espécie

Os valores deste índice podem situar-se entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam 4,5. No caso de uma distribuição normal logarítmica, um índice superior a 5,0 só será atingido se existirem 100.000 espécies.

O Índice de Simpson reflete a probabilidade de que dois indivíduos quaisquer, extraídos ao acaso de uma comunidade de tamanho infinito pertencerem a diferentes espécies (MAGURRAN,1989). Para seu cálculo:

$$D = \sum p_i^2$$

Onde:  $D$  = Índice de diversidade de Simpson  
 $p_i$  = proporção de indivíduos da i-ésima espécie

Este índice é normalmente expresso como  $1 - D$ , ou  $1/D$  e situa-se entre 0 e 1; quanto mais próximo da unidade, maior a diversidade do ecossistema em estudo.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

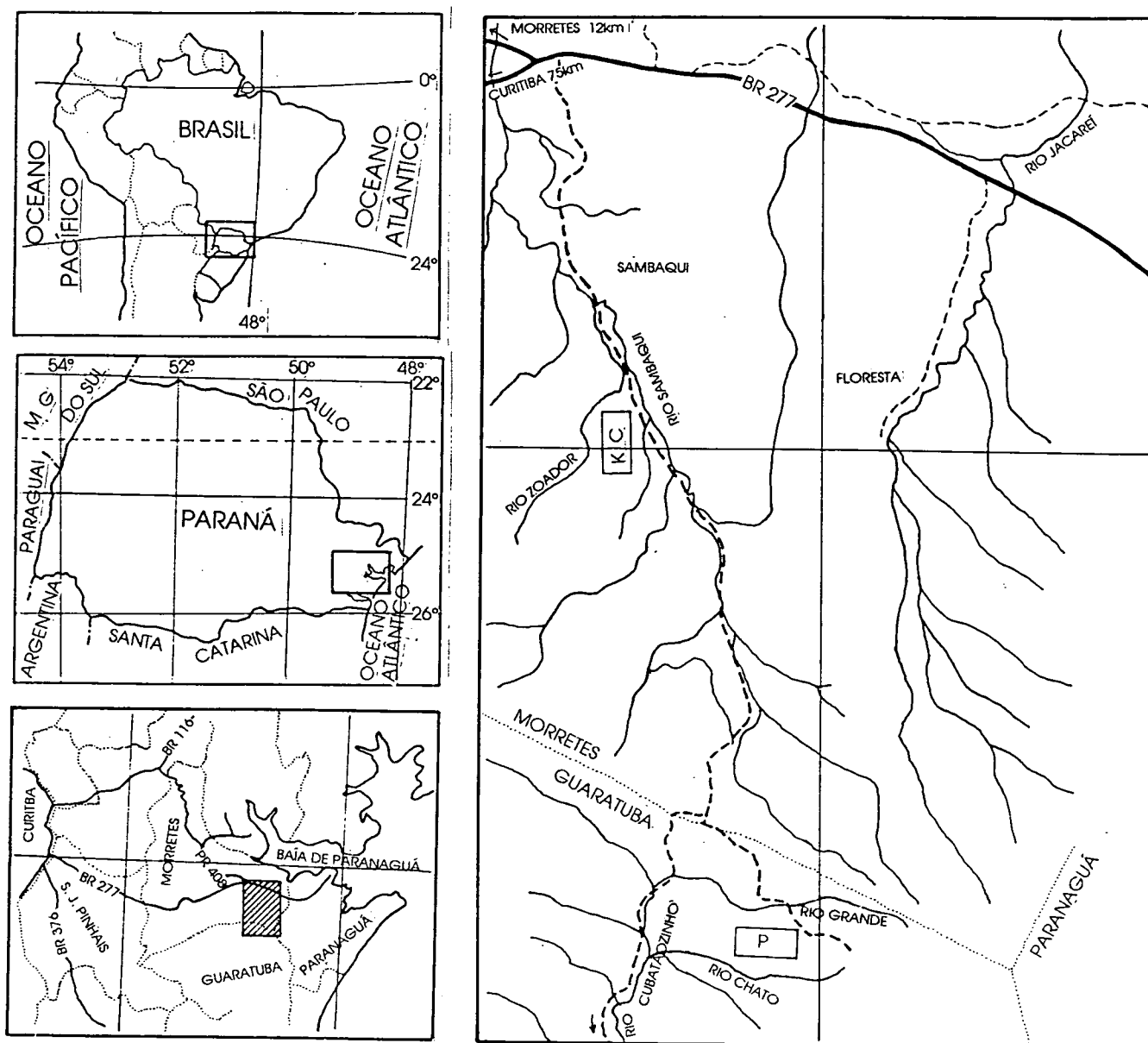
Parte da área de estudos situa-se no Município de Morretes e parte no Município de Guaratuba, no litoral oriental do Estado do Paraná, região de domínio da Serra do Mar, em propriedade da empresa Tibagi Mineração e Comércio Ltda, entre as latitudes 25°30' e 26°00'S e longitudes 49°00' e 48°30' WGr (Figura 1).

Em função da disponibilidade de locais para o levantamento, as fases sucessionais estudadas situam-se em altitudes diferentes, todas na faixa de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa Submontana. As subseres Capoeira e Capoeirão se encontram na cota 50 e a Floresta Primária na cota 400. As duas primeiras localizam-se no vale do Rio Sambaqui, na confluência com o Rio Zoador. A última situa-se numa depressão estrutural, próxima a Morro Alto, entre as elevações da Serra da Prata, a leste e Serra das Canavieiras, a oeste.

O acesso à área dá-se pela BR-277, em direção ao Litoral Paranaense e, nas proximidades do segundo trevo de acesso à sede municipal de Morretes toma-se a estrada vicinal à direita, denominada estrada da Limeira, que dá acesso às comunidades de Sambaqui e Limeira. Seguindo-se esta via por cerca de 7 km, no local denominado Zoador, imediatamente após a ponte que cruza o Rio de mesmo nome, situa-se à direita a Planta de Beneficiamento da Tibagi Mineração e Comércio Ltda, onde se localizam a Capoeira e o Capoeirão, à esquerda do tanque de contenção de rejeitos.

Seguindo a Estrada da Limeira por mais 5 km, toma-se a via à esquerda, a partir do divisor de águas das bacias dos Rios Sambaqui e Cubatãozinho e, percorrendo-se mais 2 km, alcança-se a área da jazida e a mina subterrânea da

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS



- C CAPOEIRA  
 K CAPOEIRÃO  
 P FLORESTA PRIMÁRIA



Tibagi. O acesso à Floresta Primária estudada situa-se a 300 m dos alojamentos, no atalho que vai dar na Estrada da Limeira.

### 3.2 CLIMA

A área de estudos, encaixada na vertente oriental da Serra do Mar, situa-se na estreita faixa sob influência do clima tipo Cfa, da classificação de Köppen, que ocorre entre 0 e 700m de altitude. Trata-se de clima subtropical úmido mesotérmico com verões quentes, sendo que:

- C : indica clima pluvial temperado, com temperaturas no mês mais frio entre -3° e 18°C;
- f : clima sempre úmido, com chuvas em todos os meses do ano;
- a : temperatura média do mês mais quente situa-se acima de 22°C.

Embora todas as subseres estudadas estejam sob o mesmo tipo climático, com influência serrano-litorânea, existem diferenças microclimáticas em termos de temperaturas e pluviosidade, provocadas pela diferença de cotas entre as subseres iniciais, situadas na cota 50 e a Floresta Primária, situada na cota 400. As primeiras estão localizadas entre as isotermas 21° e 19°C e a última entre as isotermas de 18° e 17°C (IPARDES,1991). Ainda a Floresta Primária é ligeiramente mais úmida, devido à ocorrência de chuvas orográficas.

#### Temperatura

Os dados sobre a temperatura foram obtidos com base nos índices registrados no período 1973-1982 na Estação Pluviométrica de Morretes (Sítio N.S. de Lourdes), mantida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). A temperatura média das máximas registradas na Estação Meteorológica de Morretes é de 26,0 °C e a temperatura média das mínimas registradas é de 16,8 °C (Tabela 2).

TABELA 2: TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS REGISTRADAS EM MORRETES (PERÍODO 1973-1982)

MÊS	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)
JANEIRO	29,4	20,2
FEVEREIRO	30,5	21,1
MARÇO	29,0	20,2
ABRIL	26,4	17,6
MAIO	24,8	15,0
JUNHO	22,9	12,7
JULHO	22,9	12,5
AGOSTO	22,9	13,4
SETEMBRO	23,1	14,7
OUTUBRO	25,0	16,5
NOVEMBRO	26,9	17,8
DEZEMBRO	28,7	19,7
MÉDIA ANUAL	26,0	16,8

FONTE: IPARDES, 1991

### Pluviosidade

A área sob domínio da Serra do Mar apresenta os maiores percentuais de precipitação do Estado do Paraná, ultrapassando 100 dias de chuva por ano, resultando também em considerável volume precipitado, sendo comuns chuvas orográficas, de alta intensidade e por vezes de grande duração, além de fortes chuvas de convecção, de curta duração, resultantes das altas taxas de evapotranspiração características do tipo de ecossistema predominante.

O Posto Meteorológico de Morretes registrou uma média de 149 dias de chuva por ano na região, com o mínimo de dias chuvosos no mês de junho (8) e o máximo em janeiro (19).

Os maiores índices pluviométricos foram registrados nos meses de janeiro, fevereiro e março (médias de 285,4, 227,8 e 206,6 mm, respectivamente), sendo a precipitação média-anual do Município 2290,4 mm; a umidade relativa do ar média está em torno de 86% (IPARDES, 1991).

### Regime de ventos

Como resultado da combinação de fatores de circulação atmosférica e de características locais, como relevo e aquecimento diferencial entre superfícies sólidas e líquidas, a região em estudo sofre a ação de ventos com velocidade média anual de 5 Km/h, classificados como aragens. Os ventos são mais fortes na primavera e no verão, sendo mais brandos no outono e inverno. Nos meses de verão predominam os ventos de quadrante norte (N e NW) e nos de inverno ventos de quadrante sul (S e SE) (IPARDES, 1991).

## 3.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A região leste do Estado do Paraná é formada por rochas ígneas e metamórficas, com acumulações subordinadas de sedimentos recentes e unidades vulcano-sedimentares restritas. Integra o Complexo Gnáissico-Migmatítico Costeiro ou simplesmente Complexo Costeiro, que estende-se de Santa Catarina ao Rio de Janeiro e engloba rochas metamórficas do fácies anfibolito e granulito, com migmatização, granitização e retrometromorfismo em graus variáveis (NATEEC, 1992).

Na região da Serra da Prata, o Complexo Costeiro é representado por duas unidades de origem arqueana: a Formação Rio das Cobras e a Suíte Gnáissica de Morro Alto, esta última dominante na área em que se realizou este estudo.

Os trabalhos de pesquisa mineral realizados na região de Morro Alto fizeram o reconhecimento da geologia local numa área de aproximadamente 17 Km<sup>2</sup> abrangendo terrenos granítico-gnáissicos de alto grau metamórfico e, subordinadamente, xistos e granitos miloníticos. Foram encontrados também diques de diabásio e depósitos clásticos recentes (NATEEC, 1992).

A área de estudos insere-se no domínio das vertentes orientais da Serra do Mar, que, segundo MAACK (1981), não é apenas um degrau entre o litoral e o Primeiro Planalto, mas uma "serra marginal típica"; alcançando 1900 m de altitude, em contraste com a planície costeira e o Primeiro Planalto Paranaense, adjacentes. A Serra do Mar é dividida em maciços diversos com denominações regionais, tais como Serra da Prata, Marumbi e Graciosa, entre outras.

A Serra do Mar teria sua origem por acompanhamento de uma grande escarpa de falha do Complexo Cristalino, entre o Planalto e o litoral, repartida em blocos altos e baixos por falhas transversais (MAACK, 1981).

Como consequência do relevo escarpado e/ou fortemente ondulado, a drenagem é estruturada, com rios de pequena extensão, encachoeirados e com vales profundos em forma de "V". O sistema de drenagem apresenta padrão sub-retangular, devido às estruturas metamórficas de direção predominantemente SW-NE e pelos diques básicos e fraturamentos relacionados com o arqueamento de Ponta Grossa (SE-NW) (NATEEC, 1992).

De acordo com MAACK (1981), no Paraná a Serra do Mar é marcada por cadeias paralelas de montanhas na direção 60° N e 30° NE, com alguns pontos culminantes e contrafortes rumo 45° NW, que alcançam entre 270 e 750 m s.n.m. As cadeias que se desviam da Serra do Mar em direção Nordeste têm denominações locais de serra da Igreja (1.364 m), serra das Canavieiras (1272 m) e morro Grande ou morro da Torre (1474 m), são blocos tectônicos.

A partir do morro Grande, a cadeia se inclina em um ângulo agudo de 20°SE, prolongando-se como serra da Prata (onde se insere a área de estudos) até a baía de Guaratuba. A sudoeste desta baía encontra-se a serra de Araraquara (1231 m), isolada da escarpa por um vale da linha de falha. Estas cadeias montanhosas e morros isolados são cercados por extensas planícies de aluvião e pântanos que margeiam as baías de ingressão de Paranaguá e Guaratuba.

### 3.4 SOLOS

De acordo com registros de NATEEC (1992), as fases sucessionais estudadas desenvolveram-se sobre cambissolos, que compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizonte B câmbico, não muito profundos, moderadamente a bem drenados, evoluídos mas ainda preservando minerais primários como feldspatos, micas, hornblenda, anfibólio e piroxênio.

São álicos, ou seja, com elevado grau de acidez, altos teores de alumínio trocável e pouca reserva de nutrientes. LARACH *et alii* (1984) enquadra-os dentro do tipo Ca15, Associação CAMBISSOLO ÁLICO Tb A moderado textura argilosa fase floresta tropical altimontana relevo montanhoso substrato migmatitos + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO podzólico A moderado textura argilosa fase floresta tropical perúmida relevo forte ondulado.

Especificamente na área de estudos não foram encontrados latossolos e, na Floresta Primária, há indícios de ocorrência de solos litólicos em alguns trechos.

### 3.5 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O único núcleo populacional significativo nas proximidades da área de estudos é a localidade de Sambaqui, que é um aglomerado de residências dispostas ao longo da Estrada da Limeira.

Parte da população se dedica à produção rural em pequenas propriedades, de mão de obra familiar; outra parte se ocupa em frentes de trabalho esporádicas, ou mesmo se desloca até Morretes ou Paranaguá por falta de terras ou pela dificuldade de sobrevivência na atividade agrícola (NATEEC, 1992).

Os principais produtos agrícolas da localidade são banana, mandioca, milho, feijão e hortícolas, destinados ao consumo familiar, à vizinhança, a alguns mercados em Morretes, Paranaguá e Curitiba e ao CEASA.

Os produtos são buscados no local por intermediários. As propriedades que utilizam as terras para a horticultura obtêm bom retorno financeiro no inverno, quando há problemas climáticos para este tipo de produção no Primeiro Planalto.

### 3.6 VEGETAÇÃO

A vegetação, de acordo com o sistema de classificação fitofisionômica proposto por ELLENBERG & MUELLER-DOMBOIS<sup>1</sup> (1965/66, citado por IBGE, 1992) e adotado e adaptado às condições brasileiras por VELOSO *et alii* (1991) e IBGE (1992), enquadra-se como Floresta Ombrófila Densa Submontana.

---

<sup>1</sup> *Op.Cit.*

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 2 subseres da Floresta Ombrófila Densa Submontana, Capoeira e Capoeirão, além da Floresta Primária (prissere), todas selecionadas por sua fisionomia. Devido à localização, facilidades de acesso e adequabilidade de características das subseres, as duas primeiras situam-se nas proximidades do tanque de rejeitos da Usina de Beneficiamento de Minério, na cota 50 e a última nas proximidades da mina subterrânea, na cota 400.

Os levantamentos de campo e as coletas de material botânico ocorreram entre 30/10/92 e 7/11/93, tendo sido levantados o Capoeirão, a Capoeira e a Floresta Primária, nesta ordem, de modo que as subseres mais complexas (a primeira e a terceira) pudessem ser estudadas na primavera e verão, quando as chances de obter material fértil para identificação são maiores. Mesmo assim, por este período ter sido excepcionalmente seco, muitas espécies não apresentaram florescimento, sendo feita sua identificação, sempre que possível, por comparação com material fértil já existente em herbário.

### 4.1 PROCEDIMENTOS EM CAMPO

#### 4.1.1 Delimitação e alocação das parcelas

Foram delimitadas parcelas retangulares de 10 x 20 m, resultando em unidades amostrais de 200 m<sup>2</sup>. Para sua delimitação esticava-se a trena, por 10 m, em rumo estabelecido por bússola e eram marcados os limites iniciais da parcela com fita plástica, com o número da parcela, a 1,70 m do solo, para facilitar sua visualização dentro da área amostrada. Em seguida, na marca dos 5 m, era esticada outra trena, por 20 m, em rumo perpendicular ao primeiro; esta trena permanecia estendida durante o trabalho na parcela, para servir como referencial para a localização dos indivíduos no mapa da parcela. Recolhia-se a primeira trena, que era novamente

esticada no final dos 20 m, para delimitar os extremos da parcela, que também eram marcados com fita plástica com a devida identificação.

Os indivíduos mortos, desde que dentro do Perímetro à Altura do Peito (PAP) mínimo, também foram medidos e registrados, sendo incluídos na categoria "Mortas".

A primeira parcela de cada subere foi plotada aleatoriamente e as demais sistematicamente a partir desta, com intervalos de 10 m. No caso do Capoeirão, após terem sido plotadas 7 parcelas desta forma, percebeu-se que a estrutura e composição mudavam muito, por efeito de ação antropogênica. Assim, retornou-se ao início, e as parcelas 8, 9 e 10 foram marcadas entre as parcelas 1 e 2, 2 e 3, e 3 e 4, respectivamente. Pelo mesmo motivo, na Capoeira as parcelas 8, 9 e 10 foram plotadas atrás das parcelas 4, 5 e 6. O número de parcelas amostradas por subere foi definido através de curvas espécie/área; a amostragem foi considerada satisfatória quando a curva se estabilizava e um aumento em 5% da área amostrada não implicava em aumentos superiores a 5% do número já levantado de espécies, conforme preconizado por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

#### 4.1.2 Aferição dos dados

Para a anotação dos dados, foi utilizada uma Ficha de Campo confeccionada para esta finalidade (Anexo 1). Foram considerados, para fins de levantamento, os indivíduos com PAP igual ou superior a 20 cm. Medido o PAP com fita métrica comum, graduada em centímetros, o indivíduo recebia um número de registro, que era anotado tanto na Ficha de Campo como na fita plástica que era a ele amarrada. Além do PAP anotava-se:

- altura total estimada;
- altura de seu ponto de inversão morfológica;
- forma da copa (de acordo com a codificação que consta na Ficha de Campo);
- posição sociológica (1º, 2º ou 3º estrato);
- epífitas e lianas (ausentes, pequena, média ou grande presença);
- forma geral do fuste (reto, levemente tortuoso ou tortuoso).

Em seguida, sua localização era plotada no diagrama da parcela.



Cada subseção recebeu um código (Floresta Primária: P; Capoeirão: K; Capoeira: C) e as parcelas foram seqüencialmente numeradas por subseção; os indivíduos também receberam numeração seqüencial dentro de cada parcela. Assim, o registro K10-8 se refere ao indivíduo 8 da parcela 10 do Capoeirão.

#### 4.1.3 Coleta e identificação de material botânico

Foi coletado material botânico de cada espécie, para identificação. Para tanto, utilizou-se podão com cabo telescópico, linhada, ou, quando necessário, subia-se na árvore para efetuar a coleta. Sempre que possível foi coletado material fértil. Na ausência de flores e/ou frutos, colhia-se pequenos ramos com folhas. O material era então etiquetado, numerado com o código do indivíduo e acondicionado em saco impermeável. Posteriormente, no Laboratório de Dendrologia da UFPR, era prensado, seco em estufa apropriada, registrado no Herbário da Escola de Florestas (EFC) e enviado para identificação.

O material botânico coletado foi identificado pelo botânico Dr. Gerdt Hatschbach, do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). Após a identificação, as exsiccatas foram incorporadas ao acervo do EFC. A relação do material e o respectivo número de registro se encontram no Anexo 2.

## 4.2 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram processados no programa FITOPAC, desenvolvido pelo Dr. George Shepperd, da Unicamp, que consiste num conjunto de sub-programas para análises fitossociológicas e possibilita a preparação de dados para a análise e o cálculo de parâmetros fitossociológicos tradicionais (dominância, densidade, freqüência, valor de importância, entre outros).

Os resultados foram obtidos a nível de espécie, família botânica e parcelas, por fase sucessional, tendo sido agrupados de dois modos:

- a) dados completos: com informações completas da fase, independente de estratificação;

- b) por estrato: os dados foram separados por estrato (primeiro, segundo e terceiro)

#### 4.3 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ANALISADOS

Foram utilizados, para a caracterização da área de estudos, os seguintes parâmetros fitossociológicos:

- Densidade (DAUBENMIRE, 1968; SILVA, 1985; ZILLER, 1992)
- Freqüência (DAUBENMIRE, 1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974)
- Dominância (MARTINS, 1991; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974)
- Valor de Cobertura e Percentagem de Cobertura (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; ZILLER, 1992)
- Valor de Importância e Percentagem de Importância (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; CURTIS<sup>1</sup>, 1959 e RISSER & RICE<sup>2</sup>, 1971, citados por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974)
- Índice de Similaridade (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974)
- Índice de Diversidade (MARGALEF, 1986; MAGURRAN, 1989)

---

<sup>1</sup> CURTIS, J.T. *The vegetation of Wisconsin. An ordination of plant communities*. Madison: Univ. of Wisconsin Press, 1959

<sup>2</sup> RISSER, P.G. & RICE, E.L. Phytosociological analysis of Oklahoma upland forest species. *Ecology*, 52: 940-945, 1971.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são abordadas e discutidas a composição florística e características estruturais das fases sucessionais da Floresta Ombrófila Densa Submontana.

A princípio é apresentada a curva espécies/área, que definiu a amostragem utilizada. A seguir, faz-se uma apresentação da composição florística da Floresta Ombrófila Densa Submontana, incluindo as subseres, a nível de espécies e de famílias botânicas, acompanhada de breve discussão e de dados gerais sobre as fases sucessionais.

Segue-se a apresentação dos resultados e a discussão, em separado, para Capoeira, Capoeirão e Floresta Primária onde são discutidos, com detalhes, a fisionomia, composição florística e os parâmetros fitossociológicos, sempre considerando a estratificação.

São apresentados e discutidos, em seguida, os Índices de Similaridade e Diversidade calculados.

### 5.1 CURVAS ESPÉCIES / ÁREA

O número de parcelas levantadas por subseres foi definido através da curva espécies/área, conforme preconizado por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, (1974), apresentada na Figura 2.

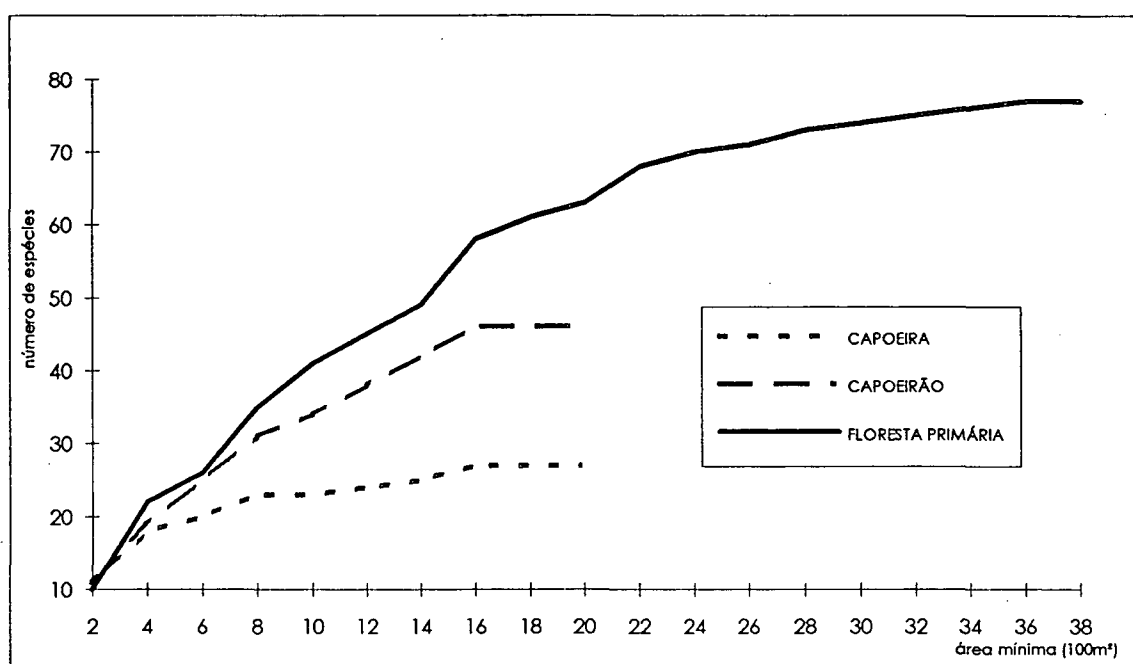
Como exposto nos procedimentos metodológicos, procurou-se levantar um número de parcelas suficiente para ser representativo das subseres, de modo que um aumento de 5% na área amostrada não implicasse em um aumento superior a 5% do número total de espécies.

Na Capoeira foram amostradas 10 parcelas, pois foi encontrado um número relativamente alto de espécies (27), atípico desta subseres, indicando estar em início de transição para a fase seguinte.

No Capoeirão também foram alocadas 10 parcelas, sendo amostrada uma área total de 2000 m<sup>2</sup>, que registrou um total de 45 espécies diferentes. A curva começou a mostrar sinais de estabilização a partir dos 1400 m<sup>2</sup>.

Na Floresta Primária, a curva iniciou sua estabilização aos 3200 m<sup>2</sup>, tendo sido amostrado um total de 19 parcelas, compreendendo 3800 m<sup>2</sup>, onde foram registradas 77 espécies diferentes.

FIGURA 2 - CURVAS DE NÚMERO DE ESPÉCIES/ÁREA PARA DEFINIÇÃO DE AMOSTRAGEM POR FASE SUCESSIONAL.



## 5.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No conjunto da Floresta Ombrófila Densa Submontana foram encontradas 102 espécies, pertencentes a 82 gêneros, distribuídos por 46 famílias botânicas. Este número de espécies é superior aos totais encontrados na Floresta Ombrófila Densa Montana por SILVA (1985) em Morretes, que foi de 69 espécies e por SCHORN (1992), em Guaricana, de 82 espécies. Estes resultados são coerentes com os comentários de KLEIN (1979, 1980), de que a sub-formação Submontana, por suas características peculiares, é a que apresenta a maior heterogeneidade de

espécies dentro da Floresta Atlântica. Além disso, os referidos estudos foram feitos apenas na floresta madura, enquanto o presente trabalho também incluiu duas subseres.

O número de espécies indicado por RODERJAN & KUNIYOSHI (1989), para a Floresta Ombrófila Densa Submontana em Guaraqueçaba, foi de 209 espécies e incluiu árvores e arbustos, abrangendo uma área muito maior, não havendo preocupação com amostragem, já que se tratou de um macrozoneamento florístico e não um estudo fitossociológico.

A distribuição de espécies, gêneros e famílias, por etapa seral, é apresentada na Tabela 3.

TABELA 3: NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E FAMÍLIAS POR FASE SUCESSIONAL DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA

FASE	Nº DE ESPÉCIES	Nº DE GÊNEROS	Nº DE FAMÍLIAS
CAPOEIRA	27	25	19
CAPOEIRÃO	45	40	29
FLORESTA PRIMÁRIA	77	69	37
TOTAL*	102	82	46

\* Não corresponde ao somatório e sim a espécies, gêneros e famílias diferentes

O número relativamente alto de espécies encontradas na Capoeira se deve ao fato, posteriormente melhor discutido, desta subserie já apresentar várias espécies do Capoeirão.

Dentre as 46 famílias observadas na Floresta Ombrófila Densa Submontana, 4 não foram identificadas, por falta de material fértil que permitisse sua determinação. A família Myrtaceae foi a mais representativa, num total de 16 espécies, seguida de Euphorbiaceae, com 6 espécies, de Fabaceae, com 6 espécies e de Lauraceae, Flacourtiaceae e Sapotaceae, cada uma com 5 espécies. Todos os indivíduos mortos foram incluídos na categoria "Mortas" para espécie e família, independente de fase sucessional ou estrato, desde que estivessem dentro do PAP mínimo. (Tabela 4).

TABELA 4 :COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA

ESPÉCIE	FAMÍLIA	FASE	NOME POPULAR
<i>Acacia polyphylla</i> DC	MIMOSACEAE	P	maricá
<i>Alchomea incurana</i> Casar	EUPHORBIACEAE	C K	tapiá-açu
<i>Alchomea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg	EUPHORBIACEAE	C K P	tapiá
<i>Andira anthelminthica</i> (Vell) Macbr	FABACEAE	C K P	jacarandá-lombriga
<i>Aspidosperma olivaceum</i> M. Arg.	APOCYNACEAE	P	peroba-vermelha
<i>Asteraceae 1</i>	ASTERACEAE	P	-
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> Burret	ARECACEAE	K P	brejaúva
<i>Attalea dubia</i> (Mart) Bur	ARECACEAE	K P	indaiá
<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	RUBIACEAE	P	queima-casa
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell) Mart	MELIACEAE	P	canjerana
<i>Calypthranthes grandifolia</i> Berg	MYRTACEAE	P	guamirim
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	MYRTACEAE	K P	guabiroba
<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schw.) Occh.	CANNELLACEAE	P	pimenteira
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Ktze	LECYTHIDACEAE	P	jequitibá
<i>Casearia decandra</i> N. J. Jacq	FLACOURTIACEAE	K P	guaçatunga
<i>Casearia obliqua</i> aff.Spreng	FLACOURTIACEAE	C K P	guaçatunga
<i>Casearia obliqua</i> Spreng	FLACOURTIACEAE	C K P	guaçatunga
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	FLACOURTIACEAE	K	cafezeiro-bravo
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	MELIACEAE	P	cedro
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec	CECROPIACEAE	K P	embaúba
<i>Chrysophyllum</i> sp	SAPOTACEAE	P	guapeva
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart.& Eichl.ex Miq	SAPOTACEAE	P	guacá-de-leite
<i>Citronella</i> sp	ICACINACEAE	P	congonha-graúda
<i>Cordia</i> sp	BORAGINACEAE	K P	pindabuna
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	LAURACEAE	P	canela-nhutinga
<i>Cryptocarya moschata</i> Mez	LAURACEAE	P	canela-fogo
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart	SAPINDACEAE	C K	cuvatã
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham	VERBENACEAE	C	jacataúva
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taube) Malme	FABACEAE	K P	catingueiro-miúdo
<i>Dicksonia sellowiana</i> (Pr.) Hook	CYATHEACEAE	C P	xaxim-sem-espinho
<i>Eugenia multicostata</i> Legr	MYRTACEAE	P	pau-alazão
<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	PROTEACEAE	P	carvalho
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	ARECACEAE	P	palmito
<i>Fabaceae 1</i>	FABACEAE	P	jacarandá-juçara
<i>Flacourtiaceae 1</i>	FLACOURTIACEAE	C	guaçatunga

Continua

## CONTINUAÇÃO DA TABELA 4

ESPÉCIE	FAMÍLIA	FASE	NOME POPULAR
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch & Triana) Zappi	CLUSIACEAE	K P	bacupari
<i>Gomidesia flagellaris</i> Legr	MYRTACEAE	P	guamirim-bravo
<i>Guapira opposita</i>	NYCTAGINACEAE	P	maria-mole
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	MELIACEAE	K P	baga-de-morcego
<i>Guatteria</i> sp	ANNONACEAE	K	corticeira
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	CHLORANTHACEAE	K	erva-cidreira
<i>Hieronyma alchomeoides</i> Fr.All.	EUPHORBIACEAE	C K P	licurana
<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	AQUIFOLIACEAE	C	caúna
<i>Ilex theezans</i> Mart.	AQUIFOLIACEAE	K	congonha
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	MIMOSACEAE	K P	ingá-macaco
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	BIGNONIACEAE	C K P	caroba
<i>Manilkara subcericeae</i> (Mart.) Dubard	SAPOTACEAE	P	maçaranduba
<i>Margaritana nobilis</i> L.	EUPHORBIACEAE	K P	figueirinha
<i>Martiera obscura</i> Berg.	MYRTACEAE	P	jaguapiroca
<i>Martiera silvatica</i> (Gardn.) Berg.	MYRTACEAE	P	guamirim-chorão
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	SAPINDACEAE	C K P	camboatá
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	MELASTOMATACEAE	K P	pixiricão
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (D.C.) Naud.	MELASTOMATACEAE	C K P	jacatirão-de-copada
<i>Mollinedia triflora</i> Tusslane	MONIMIACEAE	P	pimenteira
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	MYRTACEAE	K P	guamirim-araçá
<i>Myrcia racemosa</i> (Berg.) Kiaersk	MYRTACEAE	K	guamirim-vermelho
<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz et Pavon) Mez.	MYRSINACEAE	C K	capororoca
<i>Myrsine umbellata</i> (Mart.) Mez.	MYRSINACEAE	P	capororocão
<i>Myrtaceae 1</i>	MYRTACEAE	P	-
<i>Myrtaceae 2</i>	MYRTACEAE	P	guapã
<i>Myrtaceae 3</i>	MYRTACEAE	P	-
<i>Myrtaceae 4</i>	MYRTACEAE	P	-
<i>Myrtaceae 5</i>	MYRTACEAE	K	-
<i>Myrtaceae 6</i>	MYRTACEAE	K	-
<i>Myrtaceae 7</i>	MYRTACEAE	P	-
Não identificada 1	FAMÍLIA NI4	P	vatinga
Não identificada 2	FAMÍLIA NI3	K	-
Não identificada 3	FAMÍLIA NI2	C	-
Não identificada 4	FAMÍLIA NI1	C	-
<i>Nectandra leucantha</i> Nees	LAURACEAE	K P	canela-branca

Continua

## CONTINUAÇÃO DA TABELA 4

ESPÉCIE	FAMÍLIA	FASE	NOME POPULAR
<i>Ocotea sp</i>	L AURACEAE	P	canela
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meiss.) Mez	LAURACEAE	P	canela-pimenta
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Jonhston	EUPHORBIACEAE	P	mata-olho
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk	EUPHORBIACEAE	P	almécega-vermelha
<i>Pera glabrata</i> Mart.	EUPHORBIACEAE	C K	tabocuva
<i>Pisonia sp</i>	NYCTAGINACEAE	P	maria-mole
<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.	FABACEAE	C K P	jacarandá-vermelho
<i>Pouteria lasiocoma</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE	C P	leiteiro
<i>Protium kleinii</i> Cuatrecasas	BURSERACEAE	P	almésca
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G. P.Lewis	MIMOSACEAE	P	caovi
& M.P.Lima			
<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE	C	goiabeira
<i>Psychotria nuda</i> (C. e S.) K.Schum.	RUBIACEAE	K P	erva-d'anta
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	FABACEAE	P	pau-sangue
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	QUIINACEAE	P	murteiro
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) M.Arg	RUBIACEAE	P	véu-de-noiva
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) & Stey.Mag. & Fro	ARALIACEAE	K P	mandiocão
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	ANACARDIACEAE	C	aroeira
<i>Schyzolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	FABACEAE	P	guapuruvu
<i>Seguiera langsdorfii</i> Moq.	PHYTOLACCACEAE	K	limão-do-mato
<i>Senna multijuga</i> (Rich) Irwin et Barn.	CAESALPINIACEAE	C K P	aleluieiro
<i>Simaroubaceae 1</i>	SIMAROUBACEAE	P	pau-de-quina
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	ELAEOCARPACEAE	P	laranjeira-do-mato
<i>Talauma ovata</i> St. Hill.	MAGNOLIACEAE	P	baguaçu
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE	C	cupiúva
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	MELASTOMATACEAE	C K	jacatirão
<i>Trichiteris phalerata</i> Mart.	CYATHEACEAE	P	xaxim-de-espinho
<i>Vernonia petiolaris</i> D.C.	ASTERACEAE	K	vassourão
<i>Viola oleifera</i> (Schott.) A.C.Smith	MYRISTICACEAE	K P	bocuva
<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	VOCHYSIACEAE	C K	guaricica
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	ANNONACEAE	K	pindaíba
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	RUTACEAE	C P	mamica-de-porca

Onde: C: Capoeira

K: Capoeirão

P: Floresta Primária



Na Capoeira, em termos de número de espécies, sobressaem as famílias Melastomataceae, Flacourtiaceae e Euphorbiaceae, com três espécies cada. Quanto ao número de indivíduos, destaca-se Melastomataceae, com cerca de 45% dos indivíduos amostrados e Myrsinaceae, com 35%. Em seguida vêm Euphorbiaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae e Fabaceae, com 3,5%, 3,1%, 2,4% e 2,4%, respectivamente (Tabela 5).

TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E DE INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA NAS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA

FAMÍLIAS	CAPOEIRA		CAPOEIRÃO		FLORESTA PRIMÁRIA		TOTAL DE
	NÚMERO		NÚMERO		NÚMERO		ESPÉCIES
	espécies	ind.	espécies	ind.	espécies	ind.	
Anacardiaceae	1	1	1	1	-	-	2
Annonaceae	-	-	2	11	-	-	2
Apocynaceae	-	-	-	-	1	5	1
Aquifoliaceae	1	1	1	1	-	-	2
Araliaceae	-	-	1	3	1	1	1
Arecaceae	-	-	2	13	3	21	3
Asteraceae	-	-	1	1	1	2	2
Bignoniaceae	1	6	1	2	1	4	1
Boraginaceae	-	-	1	4	1	1	1
Burseraceae	-	-	-	-	1	4	1
Caesalpiniaceae	1	1	1	2	1	4	1
Canellaceae	-	-	-	-	1	4	1
Cecropiaceae	-	-	1	1	1	5	1
Chloranthaceae	-	-	1	5	-	-	1
Clusiaceae	-	-	1	1	1	34	1
Cyatheaceae	1	1	-	-	2	44	2
Elaeocarpaceae	-	-	-	-	1	6	1
Euphorbiaceae	3	9	4	24	5	23	6
Fabaceae	2	6	3	12	6	15	6
Flacourtiaceae	3	4	4	51	3	17	5
Família NI1	1	1	-	-	-	-	1
Família NI2	1	2	-	-	-	-	1
Família NI3	-	-	1	1	-	-	1
Família NI4	-	-	-	-	1	2	1
Icacinaeae	-	-	-	-	1	1	1

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 5

CONTINUAÇÃO DA TABELA 3

FAMÍLIAS	CAPOEIRA		CAPOEIRÃO		FLORESTA PRIMÁRIA		TOTAL DE ESPÉCIES
	NÚMERO		NÚMERO		NÚMERO		
	espécies	ind.	espécies	ind.	espécies	ind.	
Lauraceae	-	-	1	3	5	15	5
Lecythidaceae	-	-	-	-	1	3	1
Magnoliaceae	-	-	-	-	1	9	1
Melastomataceae	3	114	3	38	2	3	4
Meliaceae	-	-	1	1	3	7	3
Mimosaceae	-	-	1	3	3	12	3
Monimiaceae	-	-	-	-	1	10	1
Myristicaceae	-	-	1	2	1	8	1
Myrsinaceae	1	89	1	2	1	3	2
Myrtaceae	1	1	5	21	12	54	15
Nyctaginaceae	-	-	-	-	2	3	2
Phytolaccaceae	-	-	1	1	-	-	1
Proteaceae	-	-	-	-	1	1	1
Quiinaceae	-	-	-	-	1	12	1
Rubiaceae	-	-	1	1	3	159	3
Rutaceae	1	3	-	-	1	2	1
Sapindaceae	2	8	2	77	1	2	2
Sapotaceae	2	2	1	36	4	18	5
Simaroubaceae	-	-	-	-	1	2	1
Verbenaceae	1	2	-	-	-	-	1
Vochysiaceae	1	1	1	19	-	-	1
TOTAL	27*	254	45*	338	77*	534	102

\* Excluídas as Mortas

No Capoeirão, o destaque quanto ao número de espécies é de Myrtaceae (cinco espécies), Euphorbiaceae e Flacourtiaceae (quatro espécies), Fabaceae e Melastomataceae (três espécies cada). A família Sapindaceae, embora representada por apenas duas espécies, concentra 23% dos indivíduos. A seguir vêm Melastomataceae, com 11,2%, seguidas de perto por Sapotaceae (10,6%), Euphorbiaceae (7,1%) e Myrtaceae (6,2%).

A Floresta Primária, que apresentou um total de 37 famílias, teve Myrtaceae como a família com o maior número de espécies (doze), vindo a seguir Fabaceae, com seis espécies, Euphorbiaceae e Lauraceae, com cinco espécies cada; Rubiaceae e Sapotaceae, quatro espécies e com três espécies, Arecaceae,

Flacourtiaceae, Meliaceae, Mimosaceae e Monimiaceae. Em termos de número de indivíduos, 30% pertencem à Rubiaceae; 10,1% Myrtaceae, 8,2% Cyatheaceae e 6,4% Clusiaceae.

### 5.3 DADOS GERAIS SOBRE AS FASES SUCESSIONAIS

Os dados aferidos, de uma maneira geral, confirmam o enquadramento das subseres da Floresta Ombrófila Densa Submontana e a progressão da sucessão (Tabela 6).

TABELA 6: PARÂMETROS GERAIS DAS FASSES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA

DADOS GERAIS	CAPOEIRA	CAPOEIRÃO	FLORESTA PRIMÁRIA
Densidade total (nº/ind)	1265,00	1695,00	1405,00
Área basal total (m <sup>2</sup> )	4,35	5,87	27,017
Volume total (m <sup>3</sup> )	39,61	62,13	385,51
Área basal por hectare (m <sup>2</sup> )	21,75	29,07	71,31
Diâmetro máximo (cm)	31,20	43,00	175,1
Diâmetro médio (cm)	13,48	13,22	17,78
Diâmetro mínimo (cm)	6,40	6,40	6,40
Altura máxima (m)	13,00	16,00	19,00
Altura média (m)	8,27	9,50	8,59
Altura mínima (m)	6,40	4,00	1,50

A área basal total vai aumentando, da Capoeira para a Floresta Primária, chegando a desta última a ser 6,5 vezes maior que a da primeira. O volume total por hectare da Capoeira é cerca de 10% do apresentado pela Floresta Primária e a área basal por hectare representa um terço da encontrada naquela. A proximidade entre alguns valores da Capoeira e do Capoeirão, como a área basal total e por hectare deve-se ao fato da primeira estar em fase final, com indivíduos de grande porte apresentando, inclusive, diâmetro médio maior que o do Capoeirão. A Capoeira, além disso, já conta com várias espécies típicas do Capoeirão.

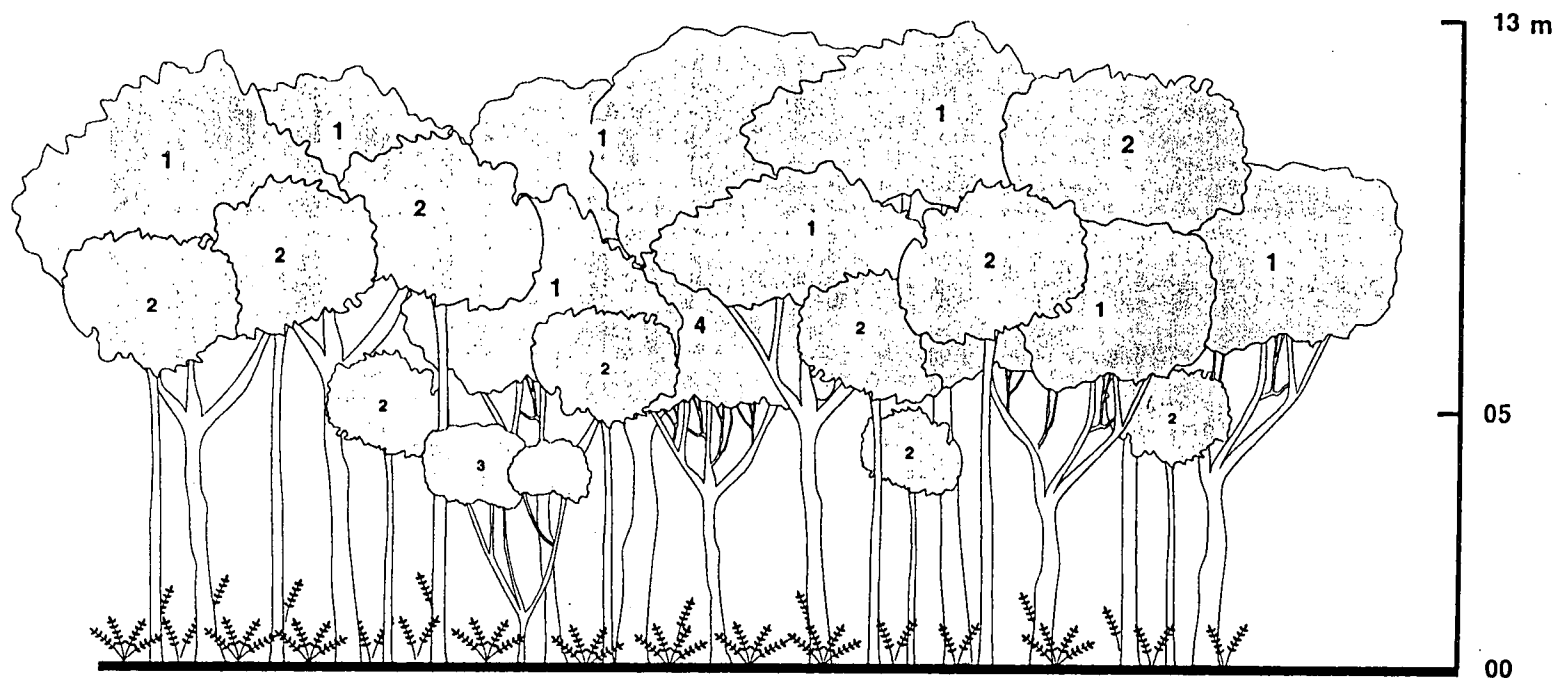
Quanto à altura máxima, os valores encontrados para a Capoeira e para o Capoeirão condizem com os registrados na literatura (entre 10 e 15 m). O valor encontrado para a Floresta Primária, 19 m, está abaixo dos 20 a 30 m registrados por KLEIN (1980), talvez por condições climáticas diferentes ou, por localizar-se no limite altitudinal para a formação Montana, apresente redução no porte.

## 5.4 A CAPOEIRA

A Capoeira, mesmo em fase final, ainda é uma capoeira típica, considerando sua fisionomia, estrutura e características gerais. Duas espécies, *Tibouchina pulchra* (jacatirão) e *Myrsine ferruginea* (capororoca) dominam a subsera, ambas com 100% de Frequência Absoluta e com Densidade Absoluta de 530 e 445 indivíduos/ha, respectivamente, correspondendo a 42 e 35% da densidade total da subsera. De acordo com consulta a moradores da região, que eventualmente retiram lenha do local, a Capoeira deve estar entre 13 e 15 anos de idade e está instalada em área anteriormente utilizada para plantio de feijão e mandioca, em uma vertente de exposição norte, com uma declividade média de 20%.

Apresenta um único estrato arbóreo, dominado pelas duas espécies anteriormente citadas, com uma ligeira vantagem para *Tibouchina pulchra* (Figura 3). Neste estrato único, no entanto, há diferenças na distribuição vertical das espécies, podendo ser distinguidos três "substratos": no primeiro e no segundo destacam-se *T. pulchra* e *Myrsine ferruginea* e no terceiro, além destas duas, começam a ter importância espécies mais comuns ao Capoeirão, como *Alchornea triplinervia* (tapiá), *Jacaranda puberula* (caroba), *Cupania oblongifolia* (cuvatã) e *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-de-copada), que segundo KLEIN (1980) instalam-se após a maturidade da Capoeira, indicando a transição para a próxima fase. Além dos substratos arbóreos, existe um estrato herbáceo bastante denso, de até cerca de 80 cm de altura, basicamente formado por samambaias, melastomataceas e algumas piperáceas, onde também abundam plântulas das espécies de Capoeirão, não sendo observados quaisquer indícios de regeneração das espécies dominantes da Capoeira. Ocorrem também lianas herbáceas, algumas com espinhos.

FIGURA 3: PERFIL ESTRUTURAL DA CAPOEIRA



1 *Tibouchina pulchra*  
2 *Myrsine ferruginea*

3 *Cupania oblongifolia*  
4 *Miconia cinnamomifolia*

As espécies dominantes apresentam indícios de senescência, mais notada na *Tibouchina pulchra*, cujos indivíduos de maior porte apresentam copas muito irregulares pelo apodrecimento e queda de ramos e aspecto de pouca vitalidade, além da base dos troncos com sinais de ataque por fungos e insetos. *Myrsine ferruginea*, de um modo geral com portes menores que *T. pulchra*, também com sinais de redução de vigor. Embora ambas tenham florescido intensamente e produzido muitos frutos durante o ano que durou a pesquisa em campo, não foram constatados sinais de regeneração, sob a forma de plântulas, nem de indivíduos abaixo do PAP mínimo utilizado para o levantamento (20 cm), servindo de indicativo de que esta subserie não mais se auto-perpetuará, indicando, portanto, uma transição para a fase seguinte, como descrito por BUDOWSKI (1965, 1966), DAUBENMIRE (1968) e KLEIN (1980).

A diferença visual quanto ao porte das duas espécies dominantes chama atenção no interior da Capoeira. Na literatura consultada não foram encontradas informações que expliquem este fato. KLEIN (1980), descrevendo as capoeiras de Santa Catarina, refere-se exclusivamente à dominância de *Myrsine ferruginea*, não fazendo qualquer referência à presença da *Tibouchina pulchra* ou de qualquer outra espécie arbórea que divida a dominância com a primeira. RODERJAN & KUNIYOSHI (1989) comentam sobre o domínio das duas espécies, sem diferenciá-lo cronologicamente ou de qualquer outro modo.

Assim, as causas para as diferenças apenas podem ser especuladas: pode ter sido uma questão de fenologia e oportunidade de ocupação, ou seja, quando a área foi abandonada, havia sementes disponíveis de *Tibouchina pulchra*, daí esta espécie ter ocupado primeiro a área, sendo seguida pela *Myrsine ferruginea*; outra hipótese é que ambas se instalaram ao mesmo tempo na área e *M. ferruginea* apresenta um desenvolvimento mais lento que *T. pulchra*; a terceira possibilidade é que *M. ferruginea* pode ser mais exigente quanto às condições ambientais e tenha se instalado posteriormente à *T. pulchra* e, por alterações das condições do habitat, vai também ser substituída por espécies do Capoeirão, antes que alcance seu desenvolvimento máximo.

#### 5.4.1 Composição florística da Capoeira

A distribuição das parcelas em campo não deve ter influenciado muito os resultados quanto à composição florística da Capoeira, pois as que apresentaram o maior número de indivíduos e a maior quantidade de espécies diferentes foram

as quatro primeiras, alocadas mais distantes em relação ao Capoeirão. Apenas uma das parcelas apresentou exclusivamente as duas espécies dominantes.

O primeiro substrato é ocupado por 11 das 27 espécies presentes na subsera, reunindo 46% do total de indivíduos levantados. O segundo substrato, com 21 espécies, agrega 40% dos indivíduos e o terceiro possui 14% dos indivíduos, pertencentes a 14 espécies.

Relacionando composição florística e sub-estratificação (Tabela 7), verifica-se que tanto *Tibouchina pulchra* como *Myrsine ferruginea* distribuem-se nos 3 substratos, confirmando-se o ligeiro predomínio da primeira sobre a segunda, comentado anteriormente: 65% dos indivíduos de *T. pulchra* estão no primeiro substrato, 39% no segundo e apenas 6% no terceiro. *M. ferruginea* tem a maior parte de seus indivíduos (47%) no segundo substrato, 37% no primeiro e 16% no último.

A sub-estratificação indica também que as espécies típicas do Capoeirão estão em fase de instalação: embora alguns indivíduos de *Alchornea triplinervia* já se localizem no primeiro substrato, a maioria está nos substratos inferiores; tanto *Jacaranda puberula* (caroba), como *Hieronyma alchorneoides* (licurana) e *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-porca) apresentam indivíduos equitativamente distribuídos; os exemplares de *Matayba guianensis* e *Cupania oblongifolia* aparecem do segundo substrato para baixo.

Os indivíduos mortos pertencem ao primeiro substrato, confirmando a tendência apontada por BUDOWSKI (1968), de que, neste estágio seral, a morte ocorre entre os componentes do dossel.

*Miconia* sp., por não ter florescido no período em que foram efetuadas as coletas de campo, foi identificada apenas a nível de gênero, havendo indícios de que pertença à espécie *Miconia cinnamomifolia*, reiterando mais ainda a característica de final de fase, pois o número de exemplares desta espécie subiria a 8, passando a ser a de maior significância depois das duas dominantes.

TABELA 7: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR SUBESTRATOS DA CAPOEIRA

ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS POR SUBESTRATO			TOTAL
	I	II	III	
<i>Alchornea iricurana</i>	-	1	-	1
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	4	1	7
<i>Andira anthelminthica</i>	-	1	3	4
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	-	2
<i>Casearia obliqua aff.</i>	-	1	-	1
<i>Cupania oblongifolia</i>	-	3	2	5
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	-	1	1	2
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	1	1
<i>Flacourtiaceae 1</i>	-	1	-	1
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	1	-	1
<i>Ilex brevicuspis</i>	1	-	-	1
<i>Jacaranda puberula</i>	2	2	2	6
<i>Matayba guianensis</i>	-	1	2	3
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	2	-	4
<i>Miconia sp</i>	3	-	1	4
Morta	1	1	-	2
<i>Myrsine ferruginea</i>	34	42	13	89
Não identificada 3	-	1	1	2
Não identificada 4	-	1	-	1
<i>Pera glabrata</i>	1	-	-	1
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	2	-	2
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	1	-	1
<i>Psidium guajava</i>	-	-	1	1
<i>Schinus therebinthifolius</i>	-	-	1	1
<i>Senna multijuga</i>	-	1	-	1
<i>Tibouchina pulchra</i>	68	32	6	106
<i>Vochysia bifalcata</i>	1	-	-	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	1	3
TOTAL	117	101	36	254

Aparecem também exemplares de *Vochysia bifalcata* (guaricica), de *Cytharexylum myrianthum* (jacataúva) e de *Andira anthelminthica* (jacarandá-lombriga), as duas primeiras consideradas por RODERJAN & KUNIYOSHI (1989) como típicas de Capoeirões em fase inicial e a terceira, como integrante de sub-bosque de florestas secundárias.

Todos os parâmetros fitossociológicos da Capoeira confirmam que é dominada por *Tibouchina pulchra* e por *Myrsine ferruginea* e que as espécies da



fase seguinte começam a adquirir importância, caracterizando o início da transição para o Capoeirão.

#### 5.4.2 Frequência e Densidade

Ocorrem exemplares de *Tibouchina pulchra* no primeiro substrato de todas as parcelas; em 90% das parcelas ocupa o segundo substrato; e em 50%, o terceiro.

Já *Myrsine ferruginea* aparece em 70% das parcelas como integrante do primeiro substrato, em 100% no segundo e em 80% ocupando o terceiro substrato. São as únicas espécies que aparecem em todas as parcelas (Tabela 8).

Com registros na metade das parcelas, aparecem *Alchornea triplinervia*, *Miconia cinnamomifolia* e *Cupania oblongifolia*; as demais espécies ocorrem, no máximo, em 20% das unidades amostrais.

Em termos de Frequência Relativa, *Tibouchina pulchra* e *Myrsine ferruginea* apresentam o mesmo valores (14,71%).

A Densidade Absoluta (Tabela 9) também aponta valores altos para estas duas espécies: *T. pulchra* apresenta 530 indivíduos por hectare, dois terços dos quais no primeiro substrato. *M. ferruginea* tem 445 indivíduos por hectare, a maior parte no segundo substrato.

A falta de dados na literatura não permite muitas inferências, a não ser por comparações com as outras subseres deste estudo. Apenas KLEIN (1980) aponta densidades de 150 a 200 exemplares por 100 m<sup>2</sup> na fase de instalação do *Myrsinietum*, o que não é o caso, nem em termos de idade nem de composição florística.

Ainda quanto à Densidade Absoluta, a de *Alchornea triplinervia* é de 35 indivíduos/ha, seguida de *Jacaranda puberula* (30 indivíduos/ha); *Miconia cinnamomifolia* e *Cupania oblongifolia* apresentam 25 ind/ha cada uma e *Andira anthelminthica*, 20 ind/ha.

TABELA 8 : FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR SUBESTRATO DA CAPOEIRA

ESPÉCIES	FREQUÊNCIA ABSOLUTA				FREQUÊNCIA RELATIVA			
	(%)				(%)			
	I	II	III	II	I	II	III	II
<i>Alchornea iricurana</i>	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Alchornea triplinervia</i>	10	30	10	50	3,57	6,98	3,45	7,35
<i>Andira anthelminthica</i>	-	10	20	20	-	2,33	6,90	2,94
<i>Casearia obliqua</i>	10	10	-	20	3,57	2,33	-	2,94
<i>Casearia obliqua aff.</i>	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Cupania oblongifolia</i>	-	30	20	50	-	6,98	6,90	7,35
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	-	10	10	20	-	2,33	3,45	2,94
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	10	10	-	-	3,45	1,47
<i>Flacourtiaceae 1</i>	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Ilex brevicuspis</i>	10	-	-	10	3,57	-	-	1,47
<i>Jacaranda puberula</i>	10	10	20	30	3,57	2,33	6,90	4,41
<i>Matayba guianensis</i>	-	10	10	20	-	2,33	3,45	2,94
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	20	10	-	30	7,14	2,33	-	7,35
<i>Miconia sp</i>	10	-	10	10	3,57	-	3,45	1,47
Morta	10	10	-	20	3,57	2,33	-	2,94
<i>Myrsine ferruginea</i>	70	100	80	100	25,00	23,26	27,59	14,71
Não identificada 3	-	10	10	20	-	2,33	3,45	2,94
Não identificada 4	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Pera glabrata</i>	10	-	-	10	3,57	-	-	1,47
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	20	-	20	-	4,65	-	2,94
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Psidium guajava</i>	-	-	10	10	-	-	3,45	1,47
<i>Schinus therebinthifolius</i>	-	-	10	10	-	-	3,45	1,47
<i>Senna multijuga</i>	-	10	-	10	-	2,33	-	1,47
<i>Tibouchina pulchra</i>	100	90	50	100	35,71	20,93	17,24	14,71
<i>Vochysia bifalcata</i>	10	-	-	10	3,57	-	-	1,47
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	10	10	10	20	3,57	2,33	3,45	2,94

TABELA 9: DENSIDADE ABSOLUTA E RELATIVA POR SUBSTRATO DA CAPOEIRA

ESPÉCIES	DENSIDADE ABSOLUTA nº indivíduos / ha				DENSIDADE RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	-	5	-	5		0,39	-	0,39
<i>Alchornea triplinervia</i>	10	20	5	35	0,79	1,58	0,39	2,77
<i>Andira anthelminthica</i>	-	5	15	20	-	0,39	1,19	1,58
<i>Casearia obliqua</i>	5	5	-	10	0,39	0,39	-	0,78
<i>Casearia obliqua aff.</i>	-	5	-	5	-	0,39	-	0,39
<i>Cupania oblongifolia</i>	-	15	10	25	-	1,19	0,79	1,98
<i>Cyathoxylum myrianthum</i>	-	5	5	10	-	0,39	0,39	0,78
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	5	5	-	-	0,39	0,39
<i>Flacourtiaceae 1</i>	-	5	-	5	-	0,39	-	0,39
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	5	-	5	-	0,39	-	0,39
<i>Ilex brevicuspis</i>	5	-	-	5	0,39	-	-	0,39
<i>Jacaranda puberula</i>	10	10	10	30	0,79	0,79	0,79	2,37
<i>Matayba guianensis</i>	-	5	10	15	-	0,39	0,79	1,18
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	10	5	-	15	0,79	0,39	-	1,18
<i>Miconia sp</i>	15	-	5	20	1,18	-	0,39	1,57
Morta	5	5	-	10	0,39	0,39	-	0,79
<i>Myrsine ferruginea</i>	165	210	65	440	13,04	16,60	5,13	34,77
Não identificada 3	-	5	5	10	-	0,39	0,39	0,79
Não identificada 4	-	5	-	5	-	0,39	-	0,39
<i>Pera glabrata</i>	5	-	-	5	0,39	-	-	0,39
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	10	-	10	-	0,79	-	0,79
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	5	-	5	-	0,39	-	0,39
<i>Psidium guajava</i>	-	-	5	5	-	-	0,39	0,39
<i>Schinus terebinthifolius</i>	-	-	5	5	-	-	0,39	0,39
<i>Senna multijuga</i>	-	5	-	5	-	0,39	-	0,39
<i>Tibouchina pulchra</i>	345	160	30	535	27,27	12,64	2,37	42,28
<i>Vochysia bifalcata</i>	5	-	-	5	0,39	-	-	0,39
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5	5	5	15	0,39	0,39	0,39	1,17
TOTAL	585	500	180	1265	46,25	39,53	14,23	100,00

A Densidade Relativa de *Tibouchina pulchra* é a maior da subserie (42,29%), seguida de *Myrsine ferruginea* (34,78%), *Alchornea triplinervia* (2,77%), *Jacaranda puberula* (2,37%), *Cupania oblongifolia* (1,98%) e *Miconia cinnamomifolia* (1,19%).

A Densidade Relativa apresentada por espécies de Capoeirão, como *Andira anthelminthica*, é de 1,58% e como *Matayba guianensis* e *Zanthoxylum rhoifolium* é de 1,19%. As demais espécies não ultrapassam 0,8%.

### 5.4.3 Dominância

*Tibouchina pulchra* apresenta as maiores Dominâncias Relativa e Absoluta da subserie, inclusive no segundo substrato, onde sua Densidade e Frequência são menores que as de *Myrsine ferruginea*, confirmando, de uma maneira geral, que esta última apresenta portes menores.

O espaço no primeiro substrato é praticamente dominado pelas duas espécies acima citadas, seguidas por *Miconia cinnamomifolia*. A participação das demais espécies é praticamente insignificante (Tabela 10).

TABELA 10: DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR SUBSTRATO DA CAPOEIRA

ESPÉCIES	DOMINÂNCIA ABSOLUTA (m <sup>2</sup> /ha)				DOMINÂNCIA RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	-	0,0271	-	0,0271	-	0,006	-	0,006
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,1722	0,2010	0,0519	0,4251	0,037	0,044	0,011	0,092
<i>Andira anthelminthica</i>	-	0,0209	0,4148	0,4339	-	0,005	0,090	0,094
<i>Casearia obliqua</i>	0,0450	0,0251	-	0,0701	0,010	0,005	-	0,015
<i>Casearia obliqua aff.</i>	-	-	-	0,0192	-	-	-	0,004
<i>Cupania oblongifolia</i>	-	0,0872	0,1354	0,2226	-	0,019	0,029	0,048
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	-	0,1031	0,0458	0,1489	-	0,022	0,010	0,032
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	0,0290	0,0290	-	-	0,006	0,006
<i>Flacourtiaceae 1</i>	-	0,0695	-	0,0695	-	0,015	-	0,015
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	0,0433	-	0,0433	-	0,009	-	0,009
<i>Ilex brevicuspis</i>	0,2150	-	-	0,2150	0,047	-	-	0,047
<i>Jacaranda puberula</i>	0,1093	0,0520	0,0645	0,2258	0,024	0,011	0,014	0,049
<i>Matayba guianensis</i>	-	0,0182	0,1358	0,1539	-	0,004	0,030	0,033
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	0,3002	0,0176	-	0,3703	0,065	0,004	-	0,081
<i>Miconia sp</i>	0,1269	-	0,0221	0,1269	0,028	-	0,005	0,028
Morta	0,0347	0,0519	-	0,0866	0,008	0,011	-	0,019
<i>Myrsine ferruginea</i>	1,9836	1,6509	0,3355	4,0608	0,431	0,359	0,073	0,883
Não identificada 3	-	0,0192	0,0227	0,0402	-	0,004	0,005	0,009
Não identificada 4	-	0,1493	-	0,1493	-	0,032	-	0,032
<i>Pera glabrata</i>	0,0919	-	-	0,0919	0,020	-	-	0,020
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	0,3089	-	0,3089	-	0,067	-	0,067
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	0,0209	-	0,0209	-	0,005	-	0,005
<i>Psidium guajava</i>	-	-	0,0192	0,0192	-	-	0,004	0,004
<i>Schinus therebinthifolius</i>	-	-	0,0204	0,0204	-	-	0,004	0,004
<i>Senna multijuga</i>	-	0,0501	-	0,0501	-	0,011	-	0,011
<i>Tibouchina pulchra</i>	11,9931	1,8316	0,4162	14,1487	2,608	0,398	0,091	3,077
<i>Vochysia bifalcata</i>	0,0409	-	-	0,0409	0,009	-	-	0,009
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0433	0,0475	0,0176	0,1084	0,009	0,010	0,004	0,024

O segundo substrato, composto por mais espécies, ainda apresenta os maiores valores de Dominância Relativa e Absoluta para *Tibouchina pulchra* (0,40%

e 1,8 m<sup>2</sup>/ha) e *Myrsine ferruginea* (0,36% e 1,7 m<sup>2</sup>/ha); além destas, recebem algum destaque *Platymiscium floribundum* (jacarandá-vermelho, 0,07% e 0,31 m<sup>2</sup>/ha) e *Alchornea triplinervia* (0,01% e 0,2 m<sup>2</sup>/ha).

No terceiro substrato, os maiores valores para Dominância Relativa e Absoluta também pertencem à *Tibouchina pulchra* e à *Myrsine ferruginea*, mas o número de espécies que sobressaem além destas é maior, incluindo *Matayba guianensis*, *Cupania oblongifolia*, *Jacaranda puberula*, *Alchornea triplinervia* e *Andira anthelminthica*.

#### 5.4.4 Percentagem de Importância

A análise destes parâmetros confirma tanto o domínio de *Tibouchina pulchra* como de *Myrsine ferruginea* na subsera, alternando-se ambas na importância em relação aos substratos (Tabela 11).

Quatro espécies que apresentaram as maiores Percentagens de Importância no primeiro substrato da Capoeira: *Tibouchina pulchra*, *Myrsine ferruginea*, *Miconia cinnamomifolia* e *Alchornea triplinervia*. No segundo substrato, a ordem de importância é *M. ferruginea*, *T. pulchra*, *A. triplinervia* e *Platymiscium floribundum*. O terceiro substrato tem como espécies mais importantes *M. ferruginea*, *T. pulchra*, *Andira anthelminthica* e *Cupania oblongifolia*.

#### 5.4.5 Percentagem de Cobertura

*Tibouchina pulchra* é responsável por 35,62% da cobertura da subsera, seguindo-se *Myrsine ferruginea* (17,91%). As demais espécies não ultrapassam, isoladamente, 1,8% (Tabela 11).

No primeiro substrato, *T. pulchra* apresenta a maior Percentagem de Cobertura (46,03%), seguida por *M. ferruginea* (13,76%). Duas espécies (*Miconia cinnamomifolia* e *Miconia sp*), apresentam um percentual em torno de 1%; as demais sequer chegam a este valor.

*Myrsine ferruginea* supera ligeiramente *Tibouchina pulchra* em termos de Percentagem de Cobertura, alcançando 25,43%, contra 23,35% no segundo substrato da Capoeira. Além destas, se destacam *Platymiscium floribundum* e *Alchornea triplinervia*.

TABELA 11: PERCENTAGEM DE IMPORTÂNCIA E DE COBERTURA POR SUBESTRATO DA CAPOEIRA.

ESPECIE	PERCENTAGEM DE IMPORTÂNCIA (%)				PERCENTAGEM DE COBERTURA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	-	1,30	-	0,66	-	0,52	-	0,17
<i>Alchornea triplinervia</i>	2,14	5,05	3,03	4,02	0,95	2,72	1,88	1,57
<i>Andira anthelminthica</i>	-	1,25	12,85	2,17	-	0,48	10,55	1,19
<i>Casearia obliqua</i>	1,57	1,28	-	1,35	0,38	0,51	-	0,37
<i>Casearia obliqua aff.</i>	-	1,24	-	0,65	-	0,47	-	0,16
<i>Cupania oblongifolia</i>	-	3,93	6,66	3,45	-	1,60	4,36	1,00
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	-	1,82	2,92	1,47	-	1,05	1,77	0,49
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	2,60	0,67	-	-	1,45	0,18
<i>Flacourtiaceae 1</i>	-	1,59	-	0,73	-	0,81	-	0,24
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	1,41	-	0,69	-	0,63	-	0,20
<i>Ilex brevicuspis</i>	1,95	-	-	0,95	0,76	-	-	0,46
<i>Jacaranda puberula</i>	2,00	1,80	5,32	2,60	0,81	1,03	3,02	1,13
<i>Matayba guianensis</i>	-	1,23	5,52	1,61	-	0,46	4,37	0,63
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	3,61	1,23	-	3,68	1,23	0,46	-	1,22
<i>Miconia sp</i>	2,32	-	2,47	1,08	1,13	-	1,32	0,59
Morta	1,55	1,47	-	1,38	0,36	0,69	-	0,40
<i>Myrsine ferruginea</i>	22,10	33,18	27,26	22,81	13,76	25,43	18,06	17,91
Não identificada 3	-	1,24	2,48	1,30	-	0,47	1,33	0,32
Não identificada 4	-	-	2,14	0,85	-	-	1,37	0,36
<i>Pera glabrata</i>	1,68	-	-	0,76	0,49	-	-	0,27
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	4,36	-	1,72	-	2,81	-	0,74
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	1,25	-	0,65	-	0,48	-	0,16
<i>Psidium guajava</i>	-	-	2,41	0,65	-	-	1,27	0,16
<i>Schinus therebinthifolius</i>	-	-	2,44	0,65	-	-	1,29	0,16
<i>Senna multijuga</i>	-	1,46	-	0,70	-	0,68	-	0,21
<i>Tibouchina pulchra</i>	57,94	30,32	19,03	40,52	46,03	23,35	13,28	35,62
<i>Vochysia bifalcata</i>	1,57	-	-	0,68	0,37	-	-	0,19
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,57	1,44	2,38	1,54	0,38	0,66	1,23	0,56

No terceiro substrato, também *Myrsine ferruginea* (18,06%) supera a Percentagem de Cobertura de *Tibouchina pulchra* (13,28%) e ambas são acompanhadas de perto por *Andira anthelminthica* (10,55%). Abaixo delas estão *Matayba guianensis* e *Cupania oblongifolia*.

#### 5.4.6 Distribuição de alturas

Na realidade, a medição de alturas tradicionalmente feita nos levantamentos fitossociológicos, refere-se à altura de uma linha perpendicular imaginária, que vai do topo da copa até o solo. No caso de árvores retilíneas, esta reta imaginária geralmente coincide com o comprimento da árvore; quando se trata de árvores ligeiramente tortuosas ou tortuosas, como é o caso da maioria das que compõem as florestas nativas, não há esta coincidência, prejudicando os cálculos referentes ao volume da floresta. A medição do comprimento da árvore, como executado neste trabalho, associada ao registro *in situ* do estrato que esta ocupa, pode evitar este tipo de erro. Além disto, como observou-se em campo, existe coincidência entre os limites máximos e mínimos dos substratos, devendo-se ao fato dos indivíduos estarem agrupados de tal modo, que, numa determinada unidade amostral, a árvore mais alta e portanto do primeiro substrato, pode atingir alturas que em outras parcelas foram registradas em árvores de substratos menores.

Assim, não cabe aqui utilizar o recurso do estabelecimento da estratificação com bases na divisão em classes de alturas, como o fizeram MARTINS (1991) e SILVA (1989) em seus trabalhos. A comparação entre a aferição da estratificação em campo, como efetuada neste estudo e a estratificação por arbitramento de classes de altura é feita posteriormente, com base na Figura 4.

Considerando a Capoeira como um todo, as alturas variam de 3 a 13 m, com as médias situando-se entre 3 e 9,3 m (Tabela 12). O primeiro substrato mostra alturas entre 7,5 e 13 m; o segundo, entre 5 e 10 m; o terceiro, entre 3 e 7,5 m.

A nível de espécie, as maiores alturas são apresentadas por *Tibouchina pulchra* (13 m) e por *Myrsine ferruginea* (12 m); as menores por *Jacaranda puberula* e *Psidium guajava* (3,5 m cada) e *Dicksonia sellowiana* (3 m). As espécies típicas do Capoeirão, em fase de instalação na Capoeira, não ultrapassam 9 m de altura e algumas apresentam alturas pequenas, indicando serem indivíduos jovens, como é o caso da própria *J. puberula*, *Alchornea triplinervia*, *Andira anthelminthica* e *Cupania oblongifolia*.

TABELA 12: DISTRIBUIÇÃO DE ALTURAS POR SUBESTRATO DA CAPOEIRA

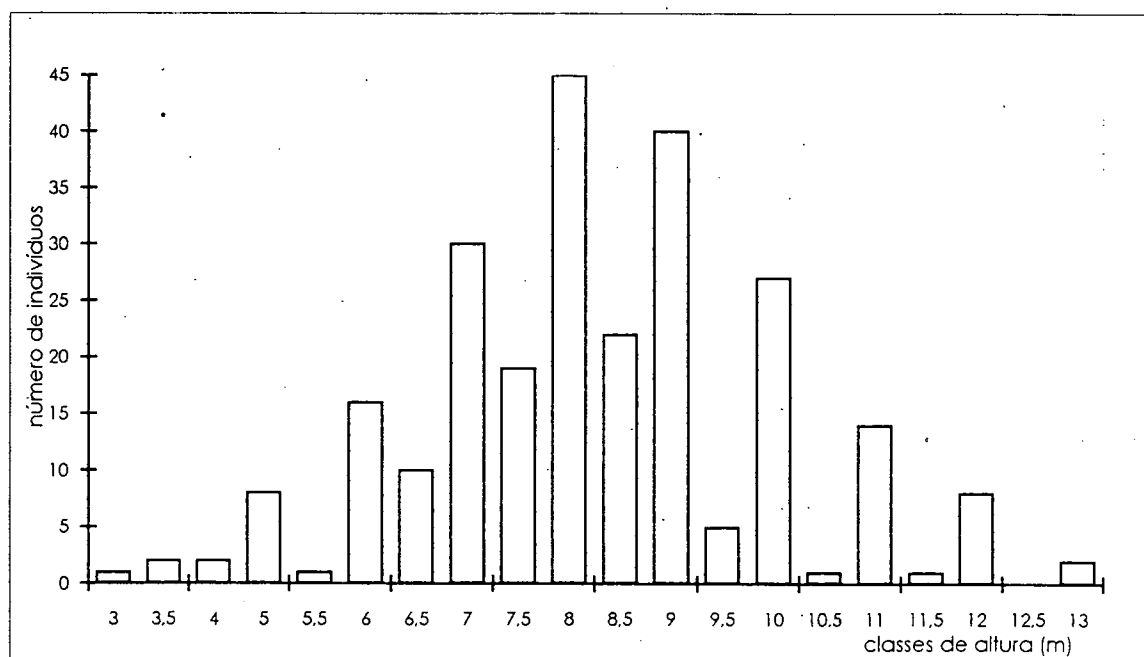
ESPÉCIE	ALTURA MÍNIMA (m)			ALTURA MÁXIMA (m)			ALTURA MÉDIA (m)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Alchornea iricurana</i>	-	7,5	-	-	7,5	-	-	7,5	-
<i>Alchornea triplinervia</i>	8,5	7,0	5,0	9,0	9,0	5,0	8,8	8,0	5,0
<i>Andira anthelminthica</i>	-	8,0	4,0	-	8,0	6,0	-	8,0	4,7
<i>Casearia obliqua</i>	7,5	7,0	-	7,5	7,0	-	7,5	7,0	-
<i>Casearia obliqua aff.</i>	-	7,0	-	-	7,0	-	-	7,0	-
<i>Cupania oblongifolia</i>	-	5,0	5,5	-	8,0	6,5	-	6,3	6,0
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	-	9,0	6,0	-	9,0	6,0	-	9,0	6,0
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	-	3,0	-	-	3,0	-	-	3,0
<i>Flacourtiaceae 1</i>	-	8,0	-	-	8,0	-	-	8,0	-
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	8,0	-	-	8,0	-	-	8,0	-
<i>Ilex brevicuspis</i>	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0	-	-
<i>Jacaranda puberula</i>	8,0	5,0	3,5	8,0	7,0	6,0	8,0	6,0	4,8
<i>Matayba guianensis</i>	-	8,0	7,0	-	8,0	7,5	-	8,0	7,3
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	9,0	7,0	-	10,0	7,0	-	9,5	7,0	-
<i>Miconia sp</i>	7,5	-	5,0	8,0	-	7,0	7,7	-	7,0
Morta	5,0	7,5	-	5,0	7,5	-	5,0	7,5	-
<i>Myrsine ferruginea</i>	7,5	6,0	5,0	12,0	9,0	7,0	9,0	7,6	6,3
Não identificada 3	-	5,0	6,5	-	5,0	6,5	-	5,0	6,5
Não identificada 4	-	9,0	-	-	9,0	-	-	9,0	-
<i>Pera glabrata</i>	7,5	-	-	7,5	-	-	7,5	-	-
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	6,0	-	-	8,5	-	-	7,3	-
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	6,0	-	-	6,0	-	-	6,0	-
<i>Psidium guajava</i>	-	-	3,5	-	-	3,5	-	-	3,5
<i>Schinus therebinthifolius</i>	-	-	6,0	-	-	6,0	-	-	6,0
<i>Senna multijuga</i>	-	8,0	-	-	8,0	-	-	8,0	-
<i>Tibouchina pulchra</i>	8,0	6,0	6,5	13,0	10,0	8,0	10,0	8,0	7,1
<i>Vochysia bifalcata</i>	7,5	-	-	7,5	-	-	7,5	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	8,0	8,0	7,0	8,0	8,0	7,0	8,0	8,0	7,0

A Figura 4, que divide os indivíduos da Capoeira por classes de altura, estabelecidas a cada meio metro, fornece duas informações importantes: a primeira é que a maior parte dos indivíduos situa-se nas classes que vão de 7,5 a 8 m e de 8,5 a 9 m.

A segunda informação confirma a necessidade de estabelecer a estratificação em campo, pois utilizando-se a divisão por classes, não se faz possível perceber a presença dos substratos da Capoeira; ou seja, caso a estratificação tivesse sido feita com base na distribuição por classes, não teria sido observada esta sub-estratificação, aspecto importante para a caracterização da subser e para estabelecer em que fase se encontra. A presença de substratos e sua composição, neste caso, indicam estar a Capoeira iniciando a transição para a fase seguinte.



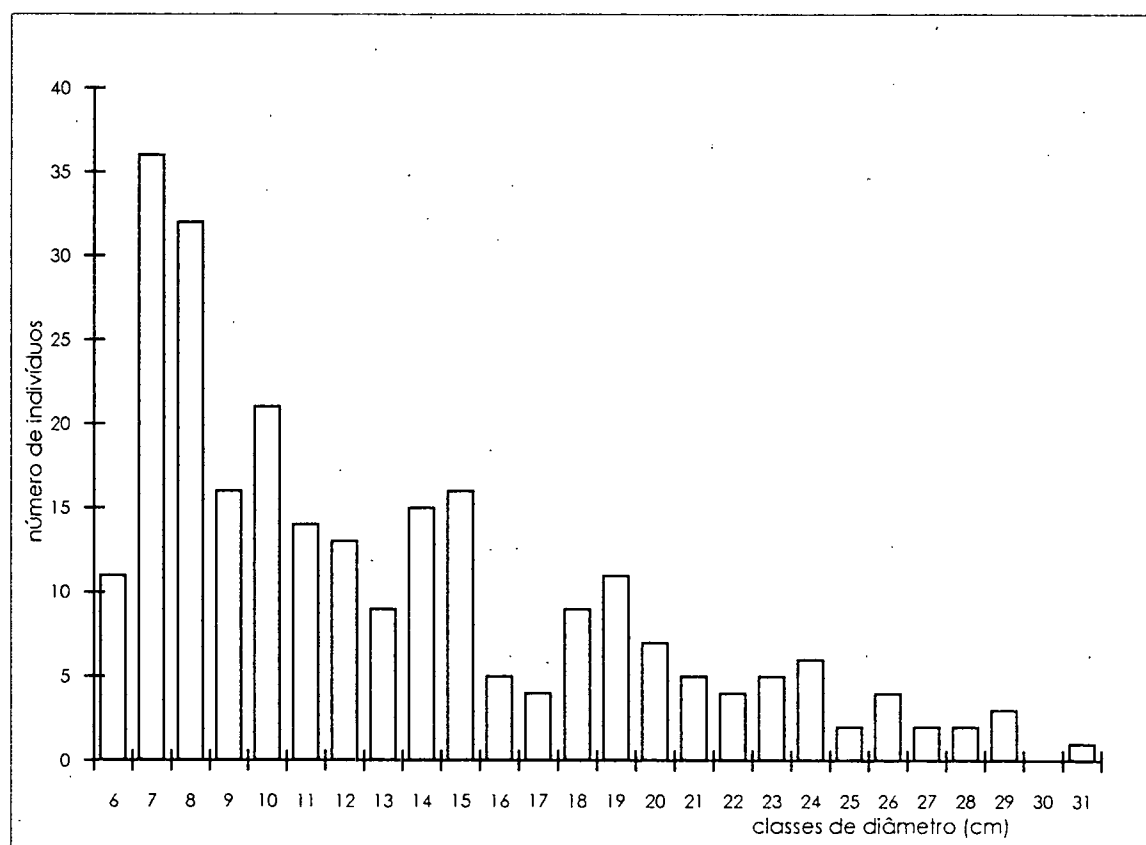
FIGURA 4: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA CAPOEIRA EM CLASSES DE ALTURA



#### 5.4.7 A distribuição de diâmetros da Capoeira

A distribuição de indivíduos por classes de diâmetro, mostrada pela Figura 5, indica uma maior concentração nas classes menores. Observe-se que cerca de 37% dos indivíduos amostrados apresentam diâmetros inferiores a 10 cm, ou cerca de 30 cm de PAP. Caso tivesse sido utilizado este valor como o mínimo para o levantamento, mais de um terço dos indivíduos estaria fora da amostragem e possivelmente o estudo ficaria prejudicado.

FIGURA 5: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA CAPOEIRA EM CLASSES DE DIÂMETRO



#### 5.4.8 Informações complementares sobre a Capoeira

Além dos parâmetros fitossociológicos tradicionais, existem outras informações que auxiliam na identificação e caracterização das formações vegetais, assim como na avaliação de seu estágio sucessional. Entre estas informações estão as formas apresentadas pelas copas e troncos e a presença de epífitas e lianas.

##### a) Formas das copas

A distribuição dos indivíduos por tipo de copas, na Capoeira, se encontra discriminada na Tabela 13.

TABELA 13: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS INDIVÍDUOS DA CAPOEIRA, POR FORMA DE COPA

FORMAS	% DE INDIVÍDUOS
Globosa	8,66
Flabeliforme	24,41
Elíptica (compr. maior no eixo vertical)	9,05
Elíptica (compr. maior no eixo horizontal)	2,36
Irregular	55,12
Lofodêndrica*	0,39

\* de acordo com HERTEL, 1969

BUDOWSKI (1968) afirmou que as copas das pioneiras costumam ser delgadas, corimbiformes e com ramificação verticilada, em baixas latitudes. No caso da Capoeira estudada, predominam as copas irregulares, geralmente formadas a partir de uma bifurcação significativa dos troncos, ocupando o maior espaço possível, para aumentar a área de captação de luz solar; é o tipo mais comum apresentado por *Tibouchina pulchra*. A seguir vêm as copas flabeliformes, apresentadas por um quarto dos indivíduos e de ocorrência comum em *Myrsine ferruginea*. Nestas últimas costuma ocorrer ramificação verticilada.

#### b) Tipo de fuste

A maior parte dos indivíduos da Capoeira (41%) apresenta fustes retos; os restantes dividem-se em proporções praticamente iguais entre fustes ligeiramente tortuosos (29 %) e tortuosos (30 %). Os indivíduos pertencentes à espécie *Myrsine ferruginea* apresentam notadamente troncos retilíneos, sem qualquer bifurcação importante, mesmo na copa. Os de *Tibouchina pulchra*, de um modo geral, são retos ou ligeiramente tortuosos, com pontos de inversão morfológica na metade ou às vezes em até um terço da altura total, indicando uma estratégia para aumentar a captação de luz.

As características apresentadas pelos troncos da *M. ferruginea* podem ser uma peculiaridade botânica da espécie, ou um indício de que quando se instalou no local já havia um certo domínio da *T. pulchra* e concorrência por luz, daí ter investido em acelerar o crescimento vertical, para minimizar os efeitos da competição.

## c) Ponto de inversão morfológica

A maior parte dos indivíduos da Capoeira (80 %) têm seus pontos de inversão morfológica, ou seja, a altura de onde se inicia a ramificação, a partir de 60 % de sua altura total, como pode ser constatado na Tabela 14, que se segue.

TABELA 14: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA CAPOEIRA SEGUNDO O PONTO DE INVERSÃO MORFOLÓGICA

FRAÇÃO DA ALTURA DA ÁRVORE A PARTIR DA QUAL SE DÁ A INVERSÃO MORFOLÓGICA	PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS POR SUBESTRATO			
	I	II	III	IV
20 %	8,85	2,00	-	4,8
30%	-	3,00	23,53	4,4
40%	5,31	2,00	2,94	3,6
50%	8,85	7,00	-	6,8
60%	24,78	16,00	14,71	19,6
70%	26,55	35,00	20,59	28,8
80%	18,58	22,00	23,53	20,4
90%	7,08	13,00	14,71	10,4
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,0

A nível de estrato esta tendência é mantida, com exceção do terceiro, que apresentou representatividade de indivíduos com ponto de inversão a partir de 30 % da altura, provavelmente aqueles pertencentes às espécies do Capoeirão, ainda em fase juvenil.

Quanto às espécies, *Myrsine ferruginea* apresenta 52 % de seus indivíduos com pontos de inversão acima de 80 % da altura. Já *Tibouchina pulchra* tem 74 % de seus exemplares com pontos de inversão abaixo de 70 %, confirmando ter se estabelecido antes da *M. ferruginea*.

## d) Epífitas e lianas

Na Tabela 15 pode-se observar a distribuição de lianas e epífitas nos indivíduos da subsere.

TABELA 15: PERCENTAGEM DE EPÍFITAS E LIANAS NA CAPOEIRA

CRITÉRIOS	EPÍFITAS	LIANAS
	(% DE INDIVÍDUOS)	(% DE INDIVÍDUOS)
AUSENTES	87,80	65,35
POUCAS	8,27	9,06
MÉDIA PRESENÇA	1,57	10,24
GRANDE PRESENÇA	2,36	15,35

A grande maioria dos indivíduos da Capoeira não apresenta epífitas ou lianas. As epífitas existentes são ainda muito pequenas, a maioria orquidáceas, instaladas nos troncos das árvores de maior porte e mais sombreadas, sempre na face sul, de menor exposição ao sol.

As lianas existentes são herbáceas; a maior parte é da família Asteraceae e conhecida sob o nome popular de guaco. Existe também uma quantidade significativa de uma liana da família Caesalpiniaceae, que apresenta uma profusão de espinhos, às vezes formando grupamentos densos, fortemente entrelaçados, outras escandentes nos troncos das árvores.

É interessante notar que não se observaram epífitas ou lianas em indivíduos da espécie *Myrsine ferruginea*, mesmo nos de maior porte.

## e) As parcelas da Capoeira

As quatro primeiras parcelas da Capoeira foram as que apresentaram o maior número de espécies (21), incluindo várias espécies da subsere seguinte. Foram as que apresentaram também a maior Densidade Absoluta, podendo-se afirmar que estão mais avançadas no processo de sucessão que as demais, sem estarem ainda descaracterizadas como integrantes da Capoeira.

## 5.5 O CAPOEIRÃO

O Capoeirão estudado, pelas características que apresenta, pode ser considerado um Capoeirão típico, tanto em termos de estrutura como de composição florística. Instalado em área outrora utilizada para o plantio de feijão e mandioca, abandonada há cerca de 25 anos, apresenta um aspecto totalmente diferente da Capoeira, com um dossel bem fechado, um estrato arbóreo bem definido, um segundo em definição e até mesmo um terceiro, ocupado por arbustos e indivíduos jovens das espécies formadoras do dossel. Localiza-se numa encosta com declividade média de 30%, de exposição sul.

Seu interior é escuro e os raios solares não alcançam diretamente o solo; a não ser nas clareiras abertas eventualmente pela queda natural de árvores adultas. Ocorrem diferenças visíveis quanto ao estrato herbáceo em relação à sua localização: no sopé da encosta, onde há maior concentração de serapilheira, trazida por escorrimto de águas superficiais e, conseqüentemente, maior umidade, é formado por espécies de folhas grandes e largas, como marantáceas e musáceas, verificando-se também a presença de balanoforáceas. Esta família, formada exclusivamente por parasitas de raízes de dicotiledôneas, é representada pela espécie *Lophophyton leandrii* Eichl.; segundo Joly (1976), a família é comum no sul do Brasil, embora o gênero *Lophophyton* seja raro.

Nas vertentes propriamente ditas, o estrato herbáceo é bastante esparsa e composto por piperáceas, melastomatáceas e eventualmente, musáceas e zingiberáceas, além de plântulas de espécies do dossel, principalmente de *Matayba guianensis* (camboatá), *Jacaranda puberula* (caroba), *Alchornea triplinervia* (tapiá) e *Hieronyma alchorneoides* (licurana) (Figura 6).

Já estão presentes algumas palmeiras, embora não se registre a ocorrência do palmito (*Euterpe edulis*), apontada por KLEIN (1980) nesta subser.

FIGURA 6: PERFIL ESTRUTURAL DO CAPOEIRÃO



1 *Tibouchina pulchra*  
 2 *Pera glabrata*  
 3 *Cupania oblongifolia*  
 4 *Matayba guianensis*

5 *Myrcia pubipetala*  
 6 *Casearia decandra*  
 7 *Vochysia bifalcata*

8 *Attalea dubia*  
 10 *Casearia obliqua*  
 13 *Astrocaryum aculeatissimum*

Ainda persistem indivíduos da fase anterior, notadamente *Tibouchina pulchra*, não mais formando maciços homogêneos e que apresentam grandes diâmetros e alturas, muitos com os troncos e ramos em acentuado estado de apodrecimento, embora as árvores continuem vivas. Geralmente fazem parte do primeiro estrato e não foi observada sua regeneração. Sua participação nesta subserie tende a decrescer rapidamente, pelas condições de baixa vitalidade apresentada pelos remanescentes. Um fato interessante é que uma parte destas árvores encontra-se inclinada, ameaçada de queda, talvez pelo fato do sistema radicial estar apodrecendo, ou por não mais suportar o peso alcançado por estes indivíduos.

A presença de epífitas é mais efetiva do que na subserie anterior, tanto de bromeliáceas como orquidáceas, embora ainda estejam em fase juvenil, à exceção das encontradas nas parcelas 6 e 7. As lianas são escassas, embora concentradas em alguns trechos, dificultando a movimentação.

Chama atenção no Capoeirão, além do ambiente umbrófilo, a maior heterogeneidade de espécies em relação à fase anterior. Isto também foi comprovado por RODERJAN & KUNIYOSHI (1989) em Guaraqueçaba (PR).

#### 5.5.1 A composição florística do Capoeirão

Foram amostrados 336 indivíduos, distribuídos por 45 espécies e 29 famílias. O PAP mínimo, 20 cm, ensejou a inclusão, na amostragem, de arbustos e de arvoretas, que por sua densidade e quantidade obtiveram altos valores nos parâmetros fitossociológicos. Nesta subserie ficou nítida a importância da análise a nível de estratos, para sua correta caracterização, pois uma interpretação generalizada dos dados obtidos poderia levar a distorções bastante sérias. Exemplificando, *Cupania oblongifolia*, foi a espécie que obteve os maiores valores em praticamente todos os parâmetros e no entanto é espécie típica do sub-bosque, só fazendo parte do primeiro estrato em locais onde não ocorram espécies do dossel nas proximidades e jamais alcançando alturas muito significativas.

Considerando o Capoeirão na sua totalidade, observa-se que algumas espécies se distribuem pelos três estratos, como é o caso de *Casearia decandra* e *C. obliqua* (guaçatungas), *Pera glabrata* (tabocuva), *Matayba guianensis* (camboatá) e *Miconia cabucu* (pixiricão), entre outras (Tabela 16).



TABELA 16: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTRATOS DO  
CAPOEIRÃO

ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS POR ESTRATO			TOTAL
	I	II	III	
<i>Alchornea iricurana</i>	1	1	1	3
<i>Alchornea triplinervia</i>	6	4	-	10
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	4	4
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	11	11
<i>Attalea dubia</i>	2	-	-	2
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	-	-	1
<i>Casearia decandra</i>	8	6	2	16
<i>Casearia obliqua</i>	6	12	3	21
<i>Casearia obliqua aff.</i>	2	8	3	13
<i>Casearia sylvestris</i>	1	-	-	1
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	-	-	1
<i>Cordia sp</i>	2	1	1	4
<i>Cupania oblongifolia</i>	12	32	20	64
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	2	2
<i>Garcinia gardneriana</i>	-	-	1	1
<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	1	1
<i>Guatteria sp</i>	2	6	1	9
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	-	2	3	5
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	4	1	4	9
<i>Ilex theezans</i>	1	-	-	1
<i>Inga sessilis</i>	1	2	-	3
<i>Jacaranda puberula</i>	-	1	1	2
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	-	2	3
<i>Matayba guianensis</i>	9	4	-	13
<i>Miconia cabucu</i>	1	3	2	6
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	-	-	2
Morta	1	-	-	1
<i>Myrcia pubipetala</i>	9	4	-	13
<i>Myrcia racemosa</i>	4	1	-	5
<i>Myrsine ferruginea</i>	1	1	-	2
Myrtaceae 4	-	1	-	1
Myrtaceae 6	-	1	-	1
Não identificada 2	1	-	-	1
<i>Nectandra leucantha</i>	2	1	-	3
<i>Pera glabrata</i>	20	15	1	36
<i>Platymiscium floribundum</i>	4	2	-	6
<i>Psychotria nuda</i>	-	-	1	1
<i>Schefflera morototoni</i>	2	1	-	3
<i>Seguiera langsdorfii</i>	-	-	1	1
<i>Senna multijuga</i>	1	1	-	2
<i>Tapirira guianensis</i>	1	-	-	1
<i>Tibouchina pulchra</i>	23	7	-	30
<i>Vernonia petiolaris</i>	-	1	-	1
<i>Virola oleifera</i>	1	1	-	2
<i>Vochysia bifalcata</i>	8	6	5	19
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	-	-	1
TOTAL	142	126	70	338

O primeiro estrato apresentou 141 indivíduos agrupados em 33 espécies, destacando-se, em termos de quantidade, *Tibouchina pulchra*, remanescente da fase anterior, *Pera glabrata*, *Cupania oblongifolia* (devendo-se considerar o que foi acima comentado para esta espécie), *Matayba guianensis* e *Myrcia pubipetala* (guamirim-araçá).

O segundo estrato, apresentando 28 espécies, com maior representatividade de *Cupania oblongifolia*, *Pera glabrata* e *Casearia obliqua*. Ainda apresentam algum destaque os exemplares remanescentes de *Tibouchina pulchra* e *Casearia obliqua aff.*

No terceiro estrato, além da participação efetiva da *Cupania oblongifolia*, destaca-se a palmeira *Astrocaryum aculeatissimum* (brejaúva). Merece ser notada a presença de indivíduos jovens de *Vochysia bifalcata* (guaricica) e *Hieronyma alchorneoides*. Neste estrato surgem algumas espécies que, segundo RODERJAN & KUNIYOSHI (1989) e KLEIN (1980) costumam fazer parte do sub-bosque de florestas secundárias, como é o caso da *Andira anthelminthica*, *Guarea macrophylla* (baga-de-morcego) e *Psychotria nuda* (erva-d'anta). Estas duas últimas são bastante freqüentes no Capoeirão, porém ainda abaixo do PAP mínimo considerado.

Outras espécies, consideradas pelos autores acima citados como característica de etapas mais adiantadas, também aparecem, algumas ainda nos estratos mais baixos, como é o caso de *Garcinia gardneriana* (bacupari) e de *Miconia cabucu* (pixiricão) e outros já no estrato emergente ou no segundo, como é o caso de *Schefflera morototoni* (mandiocão), *Virola oleifera* (bocuva) e as seletivas higrófitas (KLEIN, 1980) *Platymiscium floribundum* e *Casearia sylvestris* (cafezeiro-bravo).

### 5.5.2 Freqüência e Densidade

As espécies que se apresentam mais amplamente distribuídas no Capoeirão são *Casearia obliqua*, *Cupania oblongifolia* e *Tibouchina pulchra*, que ocorrem em 90% das parcelas. Em seguida vem *Alchornea triplinervia*, presente em 80% delas e, com presença marcada em 70% das unidades amostrais, *Pera glabrata* e *Matayba guianensis* (Tabela 17).

TABELA 17: FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESTRATO DO CAPOEIRÃO

ESPÉCIES	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (%)				FREQUÊNCIA RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	10	10	10	30	1,20	1,49	2,27	2,13
<i>Alchornea triplinervia</i>	50	40	-	80	6,02	5,97	-	5,67
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	30	30	-	-	6,82	2,13
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	30	30	-	-	6,82	2,13
<i>Attalea dubia</i>	20	-	-	20	2,41	-	-	1,42
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Casearia decandra</i>	40	20	20	40	4,82	2,99	4,55	2,84
<i>Casearia obliqua</i>	40	60	30	90	4,82	8,96	6,82	6,38
<i>Casearia obliqua aff.</i>	20	50	30	60	2,41	7,46	6,82	4,26
<i>Casearia sylvestris</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Cecropia pachystachya</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Cordia sp</i>	20	10	10	20	2,41	1,49	2,27	1,42
<i>Cupania oblongifolia</i>	50	70	70	90	6,02	10,45	15,91	6,38
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	20	20	-	-	4,55	1,42
<i>Garcinia gardneriana</i>	-	-	10	10	-	-	2,27	0,71
<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	10	10	-	-	2,27	0,71
<i>Guatteria sp</i>	20	40	10	60	2,41	5,97	2,27	4,26
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	-	20	30	40	-	2,99	6,82	2,84
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	30	10	30	50	3,61	1,49	6,82	3,55
<i>Ilex theezans</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Inga sessilis</i>	10	10	-	20	1,20	1,49	-	1,42
<i>Jacaranda puberula</i>	-	10	10	20	-	1,49	2,27	1,42
<i>Margaritaria nobilis</i>	10	-	20	30	1,20	-	4,55	2,13
<i>Matayba guianensis</i>	60	30	-	70	7,23	4,48	-	4,96
<i>Miconia cabucu</i>	10	30	10	40	1,20	4,48	2,27	2,84
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
Morta	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Myrcia pubipetala</i>	30	30	-	30	3,61	4,48	-	2,13
<i>Myrcia racemosa</i>	20	10	-	30	2,41	1,49	-	2,13
<i>Myrsine ferruginea</i>	10	10	-	10	1,20	1,49	-	0,71
<i>Myrtaceae 4</i>	-	10	-	10	-	1,49	-	0,71
<i>Myrtaceae 6</i>	-	10	-	10	-	1,49	-	0,71
Não identificada 2	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Nectandra leucantha</i>	20	10	-	30	2,41	1,49	-	2,13
<i>Pera glabrata</i>	60	60	10	70	7,23	8,96	2,27	4,96
<i>Platymiscium floribundum</i>	40	30	-	50	4,82	2,99	-	3,55
<i>Psychotria nuda</i>	-	-	10	10	-	-	2,27	0,71
<i>Schefflera morototoni</i>	10	10	-	20	1,20	1,49	-	1,42
<i>Seguiera langsdorfii</i>	-	-	10	10	-	-	2,27	0,71
<i>Senna multijuga</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Tapirira guianensis</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71
<i>Tibouchina pulchra</i>	90	40	-	90	10,84	5,97	-	6,38
<i>Vernonia petiolaris</i>	-	10	-	10	-	1,49	-	0,71
<i>Virola oleifera</i>	10	10	-	20	1,20	1,49	-	0,71
<i>Vochysia bifalcata</i>	50	20	50	50	6,02	2,99	6,82	3,55
<i>Xylopia brasiliensis</i>	10	-	-	10	1,20	-	-	0,71

Quanto à Frequência Relativa, a ordem de distribuição é a mesma acima descrita. Podem ser destacadas *Casearia obliqua* aff. e *Guatteria* sp (4,26%); *Vochysia bifalcata* e *Platymiscium floribundum* (3,55%); e, com 2,84%, *Miconia cabucu* e *Casearia decandra*.

Os dados de Densidade Absoluta, registrados na Tabela 19, apontam como a espécie de maior densidade do Capoeirão *Cupania oblongifolia*, com 320 indivíduos/ha, seguindo-se *Pera glabrata* (180 ind./ha), *Tibouchina pulchra* (150 ind./ha), *Casearia obliqua* (110 ind./ha) e *Vochysia bifalcata* (95 ind./ha). A mesma hierarquia é observada para a Densidade Relativa.

Considerando a estratificação, verifica-se que no primeiro estrato é *Tibouchina pulchra* a espécie de maior Frequência Absoluta e Relativa (90% e 10,8%), seguida de *Pera glabrata* e *Matayba guianensis* (60% e 7,23% cada uma). Aparecem em 50% das parcelas, as espécies *Cupania oblongifolia*, *Alchornea triplinervia* e *Vochysia bifalcata*.

Neste estrato, a maior Densidade Absoluta ainda é registrada pelos indivíduos remanescentes de *Tibouchina pulchra*, 115 ind./ha, que tendem a desaparecer da subser. A espécie que, em seguida, apresenta a maior Densidade Absoluta, de 100 ind./ha, é *Pera glabrata* (Tabela 18).

Cerca de 16% dos indivíduos do estrato pertencem a *Tibouchina pulchra*, 14% a *Pera glabrata*, 8% a *Cupania oblongifolia*, 6% a *Myrcia pubipetala* e *Matayba guianensis*.

Já no segundo estrato, *Cupania oblongifolia* apresenta as maiores Frequências Absoluta e Relativa (70% e 10,5%); *Casearia obliqua* e *Pera glabrata* vêm em seguida, com 60% e 8,96%, respectivamente.

*Cupania oblongifolia* apresenta a maior Densidade Absoluta deste estrato, de 160 ind./ha, seguida de *Pera glabrata*, com 75 ind./ha e de *Casearia obliqua* (65 ind./ha). Considerando a Densidade Relativa, 9,44% dos indivíduos do estrato são da espécie *Cupania oblongifolia*, cerca de 4,42% de *Pera glabrata* e 1,77% de *Casearia obliqua*.

TABELA 18: DENSIDADE ABSOLUTA E RELATIVA POR ESTRATO DO CAPOEIRÃO

ESPÉCIES	DENSIDADE ABSOLUTA (nº ind./ha)				DENSIDADE RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	5	5	5	15	0,29	0,29	0,29	0,87
<i>Alchornea triplinervia</i>	30	25	-	55	1,77	1,47	-	3,24
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	20	20	-	-	1,18	1,18
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	55	55	-	-	3,24	3,24
<i>Attalea dubia</i>	10	-	-	10	0,59	-	-	0,59
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
<i>Casearia decandra</i>	40	30	10	80	2,36	1,77	0,59	4,72
<i>Casearia obliqua</i>	30	65	15	110	1,77	3,83	0,88	6,48
<i>Casearia obliqua aff.</i>	10	30	15	55	0,59	1,77	0,88	3,25
<i>Casearia sylvestris</i>	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
<i>Cordia sp</i>	10	5	5	20	0,59	0,29	0,29	1,17
<i>Cupania oblongifolia</i>	60	160	100	320	3,54	9,44	5,90	18,88
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	10	10	-	-	0,59	0,59
<i>Garcinia gardneriana</i>	-	-	5	5	-	-	0,29	0,29
<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	5	5	-	-	0,29	0,29
<i>Guatteria sp</i>	10	30	5	45	0,59	1,77	0,29	2,65
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	-	10	15	25	-	0,59	0,88	1,47
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	20	5	20	45	1,18	0,29	1,18	2,65
<i>Ilex theezans</i>	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
<i>Inga sessilis</i>	5	10	-	15	0,29	0,59	-	0,88
<i>Jacaranda puberula</i>	-	5	5	10	-	0,29	0,29	0,58
<i>Margaritaria nobilis</i>	5	-	10	15	0,29	-	0,59	0,88
<i>Malayba guianensis</i>	45	20	-	65	2,65	1,18	-	3,83
<i>Miconia cabucu</i>	5	15	10	30	0,29	0,88	0,59	1,77
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	10	-	-	10	0,59	-	-	0,59
Morta	10	-	-	10	0,59	-	-	0,59
<i>Myrcia pubipetala</i>	45	15	-	60	2,65	0,88	-	3,53
<i>Myrcia racemosa</i>	20	5	-	25	1,18	0,29	-	1,47
<i>Myrsine ferruginea</i>	5	5	-	10	0,29	0,29	-	0,59
Myrtaceae 4	-	5	-	5	-	0,29	-	0,29
Myrtaceae 6	-	5	-	5	-	0,29	-	0,29
Não identificada 2	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
<i>Nectandra leucantha</i>	10	5	-	15	0,59	0,29	-	0,88
<i>Pera glabrata</i>	100	75	5	180	5,90	4,42	0,29	10,61
<i>Platymiscium floribundum</i>	20	15	-	35	1,18	0,88	-	2,06
<i>Psychotria nuda</i>	-	-	5	5	-	-	0,29	0,29
<i>Schefflera morototoni</i>	10	5	-	15	0,59	0,29	-	0,88
<i>Seguiera langsdorfii</i>	-	-	5	5	-	-	0,29	0,29
<i>Senna multijuga</i>	5	5	-	10	0,29	0,29	-	0,59
<i>Tapirira guianensis</i>	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
<i>Tibouchina pulchra</i>	115	35	-	150	6,78	2,06	-	8,85
<i>Vernonia petiolaris</i>	-	5	-	5	-	0,29	-	0,29
<i>Viola oleifera</i>	5	5	-	10	0,29	0,29	-	0,59
<i>Vochysia bifalcata</i>	40	30	25	95	2,36	1,77	1,47	5,60
<i>Xylopia brasiliensis</i>	5	-	-	5	0,29	-	-	0,29
TOTAL	715	630	350	1695	42,18	37,19	20,65	100,00

O terceiro estrato também tem como espécie de maior Frequência Absoluta *Cupania oblongifolia*, que aparece em 70% das parcelas. *Vochysia bifalcata* ocorre em 50% das unidades amostrais, e as demais espécies não aparecem em mais do que em 30%.

É também *Cupania oblongifolia* a detentora da maior Densidade Absoluta deste estrato: 100 ind./ha; a seguir vem a palmeira *Astrocaryum aculeatissimum*, com 55 ind./ha, que, no entanto, têm sua distribuição restrita a 30% das parcelas. São estas duas espécies também as mais notáveis quanto à Densidade Relativa: 5,90% dos indivíduos pertencem à primeira espécie e 3,24% à segunda.

### 5.5.3 Dominância

Os remanescentes de *Tibouchina pulchra* apresentam as maiores Dominâncias Relativa e Absoluta no primeiro estrato do Capoeirão (1,4% e 4,8 m<sup>2</sup>/ha), o que era de se esperar, pois apresentando a maior Frequência Relativa e indivíduos de grande porte, decerto reúne a maior parte da área basal do estrato (Tabela 19). Depois desta espécie, *Matayba guianensis* apresenta as maiores dominâncias (0,78% e 2,7 m<sup>2</sup>/ha), pois embora sua representatividade em termos de indivíduos não seja muito grande, seus diâmetros são significativos. Em seguida destacam-se *Pera glabrata* (0,59% e 2,02 m<sup>2</sup>/ha), *Cupania oblongifolia* (0,4% e 1,4 m<sup>2</sup>/ha) e *Platymiscium floribundum* (0,31% e 1,07 m<sup>2</sup>/ha).

O segundo estrato é dominado por *Cupania oblongifolia* com valores (0,49% e 1,7 m<sup>2</sup>/ha), que representam cerca do triplo da espécie que vem em seguida, *Tibouchina pulchra* (0,17% e 0,6 m<sup>2</sup>/ha). Além destas duas, recebem destaque *Pera glabrata* (0,16% e 0,5 m<sup>2</sup>/ha) e *Casearia obliqua* (0,14% e 0,47 m<sup>2</sup>/ha).

No terceiro estrato, os maiores valores de dominância são apresentados pela palmeira *Astrocaryum aculeatissimum* (0,27 % e 0,9 m<sup>2</sup>/ha), seguida de *Cupania oblongifolia* (0,24% e 0,8 m<sup>2</sup>/ha) e *Andira anthelminthica* (0,09% e 0,3 m<sup>2</sup>/ha).

A análise dos parâmetros fitossociológicos, isoladamente, às vezes é incompleta. A espécie dominante do terceiro estrato é a palmeira *Astrocaryum aculeatissimum*, que só ocorre em 30% das parcelas. Isto ressalta a importância de analisar estes parâmetros agregadamente, o que é possibilitado pelas Percentagens de Importância e de Cobertura.

TABELA 19: DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESTRATO DO CAPOEIRÃO

ESPÉCIES	DOMINÂNCIA ABSOLUTA (m <sup>2</sup> /ha)				DOMINÂNCIA RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	0,1524	0,0354	0,0251	0,1501	0,044	0,010	0,007	0,044
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,9169	0,1486	-	0,9759	0,267	0,043	-	0,284
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	0,3006	0,3006	-	-	0,087	0,087
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	0,9321	0,9321	-	-	0,271	0,271
<i>Attalea dubia</i>	0,6947	-	-	0,6947	0,202	-	-	0,202
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,1463	-	-	0,1463	0,043	-	-	-
<i>Casearia decandra</i>	0,5239	0,4732	0,0478	1,0449	0,152	0,138	-	-
<i>Casearia obliqua</i>	0,6023	0,4898	0,0645	1,2336	0,175	0,142	0,019	0,359
<i>Casearia obliqua aff.</i>	0,1178	0,3089	0,0890	0,4388	0,034	0,090	0,026	0,128
<i>Casearia sylvestris</i>	0,1082	-	-	0,1082	0,031	-	-	0,031
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,0803	-	-	0,0803	0,023	-	-	0,023
<i>Cordia sp</i>	0,1756	0,0993	0,0354	0,3103	0,051	0,029	0,010	0,090
<i>Cupania oblongifolia</i>	1,3596	1,6714	0,8269	3,8563	0,395	0,486	0,240	1,121
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	0,0536	0,0536	-	-	0,016	0,016
<i>Garcinia gardneriana</i>	-	-	0,0192	0,0192	-	-	0,006	0,006
<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	0,0716	0,0716	-	-	0,021	0,021
<i>Guatteria sp</i>	0,1040	0,2406	0,1148	0,6118	0,030	0,070	0,033	0,178
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	-	0,1908	0,0724	0,2632	-	0,055	0,021	0,077
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0,2651	0,0547	0,0941	0,4139	0,077	0,016	0,027	0,120
<i>Ilex theezans</i>	0,1244	-	-	0,1244	0,036	-	-	0,036
<i>Inga sessilis</i>	0,0547	0,1240	-	0,1787	0,016	0,036	-	0,052
<i>Jacaranda puberula</i>	-	0,0458	0,0227	0,0685	-	0,013	0,007	0,020
<i>Margaritaria nobilis</i>	0,0209	-	0,0436	0,0645	0,006	-	0,013	0,019
<i>Matayba guianensis</i>	2,6978	0,1444	-	2,8423	0,784	0,042	-	0,826
<i>Miconia cabucu</i>	0,0519	0,1396	0,0503	0,2419	0,015	0,041	0,015	0,070
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	0,4498	-	-	0,4498	0,131	-	-	0,131
Morta	0,1715	-	-	0,1715	0,050	-	-	0,050
<i>Myrcia pubipetala</i>	0,7658	0,1338	-	0,8996	0,223	0,039	-	0,262
<i>Myrcia racemosa</i>	0,2928	0,0401	-	0,3328	0,085	0,012	-	0,097
<i>Myrsine ferruginea</i>	0,0547	0,0674	-	0,1221	0,016	0,020	-	0,035
Myrtaceae 4	-	0,0528	-	0,0528	-	0,015	-	0,015
Myrtaceae 6	-	0,0716	-	0,0716	-	0,021	-	0,021
Não identificada 2	0,1082	-	-	0,1082	0,031	-	-	0,031
<i>Nectandra leucantha</i>	0,4513	0,0705	-	0,5218	0,131	0,020	-	0,152
<i>Pera glabrata</i>	2,0238	0,5463	0,0227	2,5928	0,588	0,159	0,007	0,754
<i>Platymiscium floribundum</i>	1,0784	0,0463	-	1,1247	0,313	0,013	-	0,327
<i>Psychotria nuda</i>	-	-	0,0166	0,0166	-	-	-	0,005
<i>Schefflera morototoni</i>	0,2243	0,0271	-	0,2514	0,065	0,008	-	0,073
<i>Seguiera langsdorffii</i>	-	-	0,0161	0,0161	-	-	0,005	0,005
<i>Senna multijuga</i>	0,0484	0,1244	-	0,1728	0,014	0,036	-	0,050
<i>Tapirira guianensis</i>	0,0547	-	-	0,0547	0,016	-	-	0,016
<i>Tibouchina pulchra</i>	4,8009	0,5719	-	5,3847	1,396	0,166	-	1,565
<i>Vernonia petiolaris</i>	-	0,0311	-	0,0311	-	0,009	-	0,009
<i>Viola oleifera</i>	0,0458	0,0547	-	0,1005	0,013	0,016	-	0,029
<i>Vochysia bifalcata</i>	0,7895	0,3470	0,1787	1,3152	0,230	0,101	0,052	0,382
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,0519	-	-	0,0519	0,015	-	-	0,015

#### 5.5.4 Percentagem de Importância

Considerando o Capoeirão como um todo, *Cupania oblongifolia* apresentou a maior Percentagem de Importância, cerca de 13%. Depois dela, vêm *Tibouchina pulchra* (11 %), *Pera glabrata* (8 %) e *Matayba guianensis* (6 %) (Tabela 20).

No primeiro estrato, *Tibouchina pulchra* é responsável pela maior Percentagem de Importância registrada: 17,17%, vindo depois, com 10,54%, *Pera glabrata*; valores próximos (9,11%) foram alcançados por *Matayba guianensis*. A Percentagem de Importância apresentada por *Cupania oblongifolia* neste estrato foi 7,14%, contrastando com os valores muito maiores obtidos nos demais estratos.

RODERJAN & KUNIYOSHI (1989) apontaram diversas espécies como integrantes do dossel do Capoeirão e entre elas, apenas *Matayba guianensis* foi encontrada na área de estudos.

*Cupania oblongifolia* alcança uma percentagem de 20,72% no segundo estrato, *Pera glabrata* (9,82 %), *Casearia obliqua* (8,73 %), *Tibouchina pulchra* (6,84 %), *C. obliqua aff.* (6,23 %) e *C. decandra* (5,07 %).

As espécies que apresentaram a maior Percentagem de Importância no terceiro estrato foram *Cupania oblongifolia* (23,72 %), seguida por *Astrocaryum aculeatissimum* (17,54 %), *Andira anthelminthica* (7,41 %), *Vochysia bifalcata* (6,58 %) e também *Hieronyma alchorneoides* (5,19 %).

#### 5.5.5 Percentagem de Cobertura

As maiores Percentagens de Cobertura foram apresentadas no Capoeirão por *Cupania oblongifolia* (10,73 %), *Tibouchina pulchra* (9,13 %), *Pera glabrata* (6,52 %) e *Matayba guianensis* (4,54 %) (Tabela 20).

No primeiro estrato, três espécies são responsáveis por cerca de 28 % da cobertura: *Tibouchina pulchra* (13,56 %), *Pera glabrata* (8,14 %) e *Matayba guianensis* (6,70 %). Além destas, sobressaem *Cupania oblongifolia* (5,13 %) e *Myrcia pubipetala* (3,41 %).



TABELA 20: PERCENTAGEM DE IMPORTÂNCIA E DE COBERTURA POR ESTRATOS NO  
CAPOEIRÃO

ESPÉCIES	PERCENTAGEM DE IMPORTÂNCIA (%)				PERCENTAGEM DE COBERTURA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Alchornea iricurana</i>	2,69	0,96	1,50	1,18	1,48	0,45	0,75	0,47
<i>Alchornea triplinervia</i>	3,83	3,83	-	3,90	2,97	1,84	-	2,01
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	7,41	1,45	-	-	5,14	0,74
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	17,54	2,86	-	-	15,27	2,15
<i>Attalea dubia</i>	2,45	-	-	1,47	1,65	-	-	0,99
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,89	-	-	0,50	0,48	-	-	0,27
<i>Casearia decandra</i>	4,37	5,07	2,98	3,72	2,77	4,07	1,47	2,78
<i>Casearia obliqua</i>	4,04	8,73	4,40	5,71	2,43	5,75	2,12	3,58
<i>Casearia obliqua aff.</i>	1,47	6,23	4,66	3,11	0,67	3,74	2,39	1,69
<i>Casearia sylvestris</i>	0,82	-	-	0,46	0,42	-	-	0,22
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,77	-	-	0,43	0,37	-	-	0,19
<i>Cordia sp</i>	1,57	1,28	1,62	1,22	0,77	0,79	0,86	0,75
<i>Cupania oblongifolia</i>	7,14	20,72	23,72	12,86	5,13	17,24	18,42	10,73
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	3,04	0,73	-	-	1,53	0,26
<i>Garcinia gardneriana</i>	-	-	1,44	0,36	-	-	0,68	0,12
<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	2,00	0,42	-	-	1,25	0,18
<i>Guatteria sp</i>	1,45	4,84	2,47	3,11	0,65	2,85	1,71	1,69
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	-	2,53	4,48	1,74	-	1,53	2,21	0,79
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	2,59	1,05	5,19	2,54	1,39	0,55	2,92	1,36
<i>Ilex theezans</i>	0,85	-	-	0,48	0,45	-	-	0,24
<i>Inga sessilis</i>	0,73	1,68	-	0,97	0,33	1,18	-	0,50
<i>Jacaranda puberula</i>	-	1,00	1,48	0,75	-	0,50	0,72	0,28
<i>Margaritaria nobilis</i>	0,67	-	2,94	1,08	0,27	-	1,42	0,37
<i>Matayba guianensis</i>	9,11	3,31	-	6,20	6,70	1,82	-	4,54
<i>Miconia cabucu</i>	0,72	3,02	2,25	1,81	0,32	1,53	1,49	0,87
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1,64	-	-	0,95	1,23	-	-	0,71
Morta	0,93	-	-	0,53	0,53	-	-	0,30
<i>Myrcia pubipetala</i>	4,62	3,25	-	3,02	3,41	1,76	-	2,31
<i>Myrcia racemosa</i>	2,24	0,97	-	1,58	1,44	0,47	-	0,87
<i>Myrsine ferruginea</i>	0,73	1,12	-	0,57	0,33	0,62	-	0,34
Myrtaceae 4	-	1,04	-	0,40	-	0,54	-	0,16
Myrtaceae 6	-	1,14	-	0,42	-	0,64	-	0,18
Não identificada 2	0,82	-	-	0,46	0,42	-	-	0,22
<i>Nectandra leucantha</i>	2,04	1,13	-	1,60	1,24	0,63	-	0,89
<i>Pera glabrata</i>	10,54	9,82	1,48	8,18	8,14	6,84	0,72	6,52
<i>Platymiscium floribundum</i>	4,38	1,77	-	3,06	2,77	0,77	-	1,88
<i>Psychotria nuda</i>	-	-	1,41	0,35	-	-	0,65	0,12
<i>Schefflera morototoni</i>	1,25	0,90	-	1,06	0,85	0,41	-	0,58
<i>Seguiera langsdorffii</i>	-	-	1,41	0,35	-	-	0,65	0,12
<i>Senna multijuga</i>	0,72	1,42	-	0,87	0,32	0,92	-	0,40
<i>Tapirira guianensis</i>	0,73	-	-	0,40	0,33	-	-	0,16
<i>Tibouchina pulchra</i>	17,17	6,84	-	11,26	13,56	4,85	-	9,13
<i>Vernonia petiolaris</i>	-	0,93	-	0,37	-	0,43	-	0,13
<i>Virola oleifera</i>	0,71	1,05	-	0,55	0,31	0,55	-	0,31
<i>Vochysia bifalcata</i>	5,23	4,40	6,58	4,56	3,22	3,41	4,30	3,38
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,72	-	-	0,39	0,32	-	-	0,16

No segundo estrato, *Cupania oblongifolia* é responsável por 17,24 % da cobertura. A espécie que se segue, *Pera glabrata*, apresenta um terço do valor alcançado por aquela espécie.

O terceiro estrato apresenta duas espécies com Porcentagens de Cobertura bastante significativas: *Cupania oblongifolia*, com 18,42 % e *Astrocaryum aculeatissimum*, com 15,27 %. As demais, com exceção de *Andira anthelminthica* (5,14 %), apresentam valores inferiores a 5 %.

#### 5.5.6 Distribuição de alturas

As alturas dos indivíduos que fizeram parte da amostragem no Capoeirão variou de 4 a 16 m. A espécie que revelou maior altura foi *Matayba guianensis*, assim como a maior altura média (11,7 m). Também se destacaram em altura *Vochysia bifalcata* (15 m) e *Casearia obliqua*, *Schefflera morototoni*, *Pera glabrata*, *Cupania oblongifolia*, *Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Myrcia pubipetala* e *Tibouchina pulchra* (14 m) (Tabela 21).

As menores alturas foram apresentadas por indivíduos jovens de espécies como *Casearia obliqua* aff., *Miconia cabucu* e *Casearia obliqua* e por arvoretas como *Seguiera langsdorfii*, *Margaritaria nobilis*, *Guarea macrophylla*, *Psychotria nuda*, *Dahlstedtia pentaphylla* e *Andira anthelminthica*.

O primeiro estrato mostra alturas entre 7 e 16 m; o segundo, entre 6 e 14 m; o terceiro, entre 4 e 12 m. Vale lembrar que a estratificação foi definida em campo e não pelo arbitramento de classes de altura, ocorrendo interseção entre os limites dos estratos, cujas alturas máxima e mínima dependiam da situação da parcela.

Muitas espécies comuns do primeiro estrato apresentaram alturas mínimas nos indivíduos em fase juvenil, como é o caso de *Casearia obliqua*, *Casearia decandra*, *Pera glabrata* e *Miconia cabucu*, entre várias outras, indicando que estas espécies ainda estão ocupando o Capoeirão, ou se regenerando. A média das alturas mínimas é 7,4 m.

As alturas máximas apresentadas no primeiro estrato representam, na realidade, o máximo alcançado pelo dossel. Destacam-se em altura *Matayba guianensis* (16 m) e *Vochysia bifalcata* (15 m). Cerca de 29% das espécies deste estrato apresentaram alturas máximas de 14 m. A menor altura máxima foi apresentada por *Inga sessilis* (9 m) e pelo único exemplar registrado como Morta. A média das máximas neste estrato é de 12 m.

O segundo estrato apresenta alturas entre 6 e 14 m. Assim como no primeiro, parte das alturas mínimas registradas se aplica a indivíduos jovens de espécies do dossel, como *Vochysia bifalcata*, *Pera glabrata*, *Casearia obliqua* e *Casearia obliqua aff.*. *Cupania oblongifolia*, que domina este estrato, apresenta altura mínima de 6 m. A maior altura mínima, 14 m, é apresentada pelo único exemplar da espécie não identificada *Myrtaceae* 6, que foi incluída neste estrato por se localizar nas proximidades dos indivíduos do primeiro estrato que apresentaram maior altura, estando dominada por eles.

As alturas máximas encontradas situaram-se entre 8 e 14 m e foram registradas, respectivamente, por indivíduos jovens de *Alchornea iricurana* (tapiá-açu) e por *Myrtaceae* 6. A espécie dominante do estrato, *Cupania oblongifolia*, apresentou 13 m como a maior altura. A média das alturas máximas registradas foi de 10,8 m.

As alturas mínimas do terceiro estrato coincidem com as mínimas apresentadas pela subsera como um todo, e pertencem ou a indivíduos jovens do estrato dominante ou a espécies características de sub-bosque. A média das alturas mínimas foi de 5,6 m.

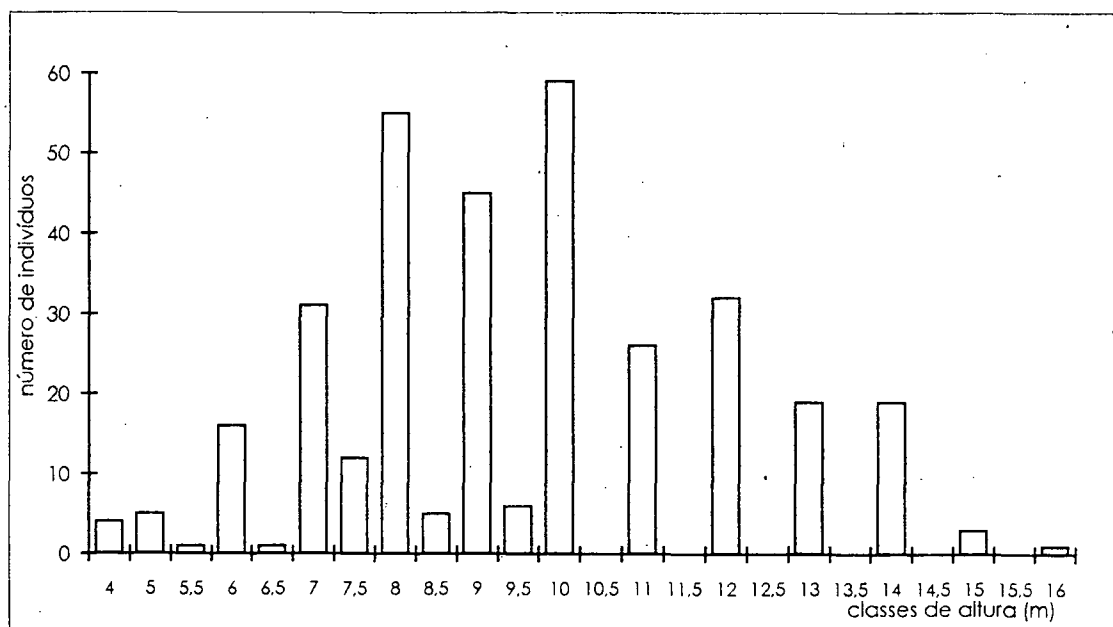
As alturas máximas deste estrato situam-se entre 7 e 12 m, esta última registrada por um exemplar de *Astrocaryum aculeatissimum* de porte incomum, que inclusive apresentou um diâmetro de 27,4 cm. Não considerando este caso, verifica-se que a maior altura do estrato foi registrada por *Cupania oblongifolia* (10 m) e por um indivíduo de *Casearia obliqua*. A média das alturas máximas foi de 7,4 m.

A distribuição dos indivíduos do Capoeirão por classes de altura encontra-se representada na Figura 7, revelando que a maioria dos indivíduos apresenta alturas entre 9,5 e 10 m e entre 7,5 e 8 m. Também no caso desta subsera, fica difícil arbitrar uma estratificação com base nestes dados, corroborando a afirmativa feita anteriormente sobre a importância da definição da estratificação em campo, indivíduo por indivíduo, como feito neste estudo.

TABELA 21: DISTRIBUIÇÃO DE ALTURAS POR ESTRATO DO CAPOEIRÃO

ESPÉCIES	ALTURA MÍNIMA (m)			ALTURA MÁXIMA (m)			ALTURA MÉDIA (m)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Alchornea iricurana</i>	13,0	8,0	7,0	13,0	8,0	7,0	13,0	8,0	9,3
<i>Alchornea triplinervia</i>	8,0	7,5	-	10,0	10,0	-	12,0	8,9	-
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	5,0	-	-	8,0	-	-	6,8
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	6,0	-	-	12,0	-	-	8,1
<i>Attalea dubia</i>	8,0	-	-	12,0	-	-	10,0	-	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	11,0	-	-	11,0	-	-	11,0	-	-
<i>Casearia decandra</i>	7,0	8,0	7,0	12,0	9,5	7,0	8,7	8,6	7,0
<i>Casearia obliqua</i>	9,5	6,0	6,0	14,0	11,0	10,0	12,6	9,4	8,0
<i>Casearia obliqua aff.</i>	8,0	6,0	4,0	12,0	9,0	7,0	10,0	7,5	5,3
<i>Casearia sylvestris</i>	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0	-	-
<i>Cecropia pachystachya</i>	13,0	-	-	13,0	-	-	13,0	-	-
<i>Cordia sp</i>	12,0	11,0	7,0	12,0	11,0	7,0	12,0	11,0	7,0
<i>Cupania oblongifolia</i>	7,0	6,0	5,5	14,0	13,0	10,0	10,0	8,4	7,4
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	4,0	-	-	4,0	-	-	4,0
<i>Garcinia gardneriana</i>	-	-	7,0	-	-	7,0	-	-	7,0
<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	5,0	-	-	5,0	-	-	5,0
<i>Guatteria sp</i>	9,0	7,0	8,0	10,0	10,0	8,0	9,5	8,5	8,0
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	-	8,0	7,0	-	12,0	9,0	-	10,0	7,8
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	9,0	10,0	7,0	14,0	10,0	9,0	11,0	10,0	7,8
<i>Ilex theezans</i>	11,0	-	-	11,0	-	-	11,0	-	-
<i>Inga sessilis</i>	9,0	12,0	-	9,0	12,0	-	9,0	12,0	-
<i>Jacaranda puberula</i>	-	9,0	8,0	-	9,0	8,0	-	9,0	8,0
<i>Margaritaria nobilis</i>	7,0	-	5,0	7,0	-	6,0	7,0	-	5,5
<i>Matayba guianensis</i>	7,0	8,0	-	16,0	12,0	-	12,7	9,5	-
<i>Miconia cabucu</i>	11,0	8,0	6,0	11,0	12,0	9,0	11,0	9,5	7,5
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	11,0	-	-	12,0	-	-	11,5	-	-
Morta	9,0	-	-	9,0-	-	-	9,0	-	-
<i>Myrcia pubipetala</i>	11,0	9,0	-	14,0	12,0	-	12,6	10,3	-
<i>Myrcia racemosa</i>	8,0	9,0	-	10,0	9,0	-	9,0	9,0	-
<i>Myrsine ferruginea</i>	10,0	9,0	-	10,0	9,0	-	10,0	9,0	-
Myrtaceae 4	-	8,0	-	-	8,0	-	-	8,0	-
Myrtaceae 6	-	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-
Não identificada 2	13,0	-	-	13,0	-	-	13,0	-	-
<i>Nectandra leucantha</i>	10,0	10,0	-	10,0	10,0	-	10,0	10,0	-
<i>Pera glabrata</i>	7,0	7,5	9,0	14,0	12,0	9,0	11,4	9,5	9,0
<i>Platymiscium floribundum</i>	9,0	9,0	-	13,0	10,0	-	11,5	9,5	-
<i>Psychotria nuda</i>	-	-	5,0	-	-	5,0	5,0	-	5,0
<i>Schefflera morototoni</i>	8,0	9,0	-	14,0	9,0	-	11,0	9,0	-
<i>Seguieria langsdorfii</i>	-	-	4,0	-	-	4,0	-	-	4,0
<i>Senna multijuga</i>	12,0	10,0	-	12,0	10,0	-	12,0	10,0	-
<i>Tapirira guianensis</i>	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-	-
<i>Tibouchina pulchra</i>	8,5	7,5	-	14,0	10,0	-	10,7	8,8	-
<i>Vernonia petiolaris</i>	-	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0	-
<i>Virola oleifera</i>	11,0	10,0	-	11,0	10,0	-	11,0	10,0	-
<i>Vochysia bifalcata</i>	10,0	7,5	7,0	15,0	11,0	8,0	11,8	9,3	7,5
<i>Xylopia brasiliensis</i>	11,0	-	-	11,0	-	-	11,0	-	-

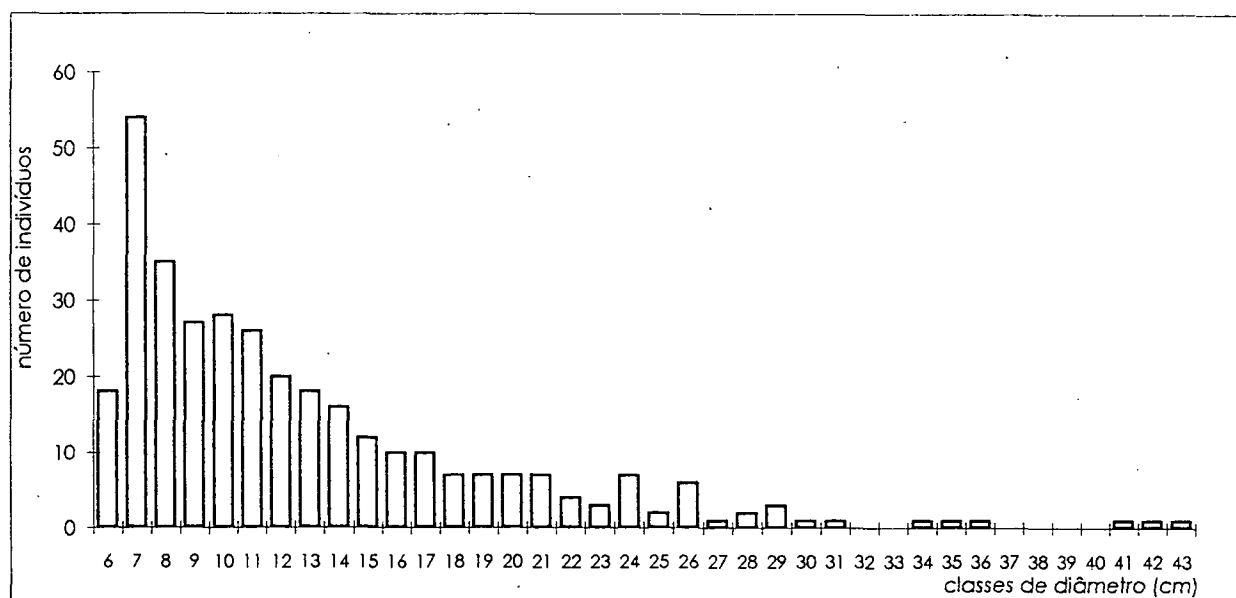
FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DO CAPOEIRÃO EM CLASSES DE ALTURA



### 5.5.7 Distribuição de diâmetros do Capoeirão

A distribuição de indivíduos por classes de diâmetro, mostrada pela Figura 8, indica uma maior concentração nas classes menores.

FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DO CAPOEIRÃO EM CLASSES DE DIÂMETRO



Observe-se que cerca de 53% dos indivíduos amostrados apresentam diâmetros inferiores a 10 cm, fato também observado na Capoeira. . Caso tivesse sido utilizado o valor de 30 cm de PAP como o mínimo para o levantamento, mais da metade dos indivíduos do Capoeirão não seriam amostrados, comprometendo o estudo.

### 5.5.8 Informações complementares sobre o Capoeirão

Algumas outras informações, que podem ajudar a definir as características desta subserie, serão a seguir discutidas.

#### a) Forma das copas

Foram registrados 6 tipos de formas de copas no Capoeirão (Tabela 22).

TABELA 22: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS INDIVÍDUOS DO CAPOEIRÃO POR FORMAS DE COPA

FORMAS	% DE INDIVÍDUOS
Globosa	9,50
Elíptica (compr. maior no eixo vertical)	8,31
Elíptica (compr. maior no eixo horizontal)	1,78
Flabeliforme	24,04
Irregular	52,52
Lofodêndrica	3,86

A maior parte dos indivíduos apresenta forma de copa irregular, como é o caso das espécies dominantes, *Pera glabrata*, *Cupania oblongifolia* e *Matayba guianensis* e da maioria das que ocupam o terceiro estrato, com exceção, é claro, das palmeiras. *Tibouchina pulchra* mantém as características apresentadas na Capoeira, só que parte das copas se encontra morta. *Casearia* spp tendem a apresentar copas flabeliformes ou globosas.

#### b) Tipos de fuste

A maior parte dos indivíduos do Capoeirão apresenta fustes ligeiramente tortuosos (42%). Os restantes se dividem entre fustes retilíneos e tortuosos. Pôde-se notar que, de um modo geral, *Pera glabrata* e *Vochysia bifalcata* tendiam a apresentar fustes retos, livres de galhos e com pontos de inversão morfológica a

partir de 1/4 da altura total. É comum em *Cupania oblongifolia* a presença de troncos múltiplos, partindo praticamente do chão, muitos deles abaixo do PAP mínimo considerado para o levantamento. Todos os indivíduos das espécies *Dahlstedtia pentaphylla* e *Andira anthelminthica* apresentaram troncos múltiplos.

### c) Ponto de inversão morfológica

A maior parte dos indivíduos do Capoeirão apresentou pontos de inversão morfológica a 70% da altura total, como se pode observar na Tabela 23. Cerca de 25% apresentaram pontos de inversão a partir de 80% da altura, incluindo-se neste caso os indivíduos mais jovens ou os de espécies com esta característica, como *Schefflera morototoni* e *Casearia obliqua*.

TABELA 23: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DO CAPOEIRÃO DE ACORDO COM O PONTO DE INVERSÃO MORFOLÓGICA

FRAÇÃO DA ALTURA DA ÁRVORE A PARTIR DA QUAL SE DÁ O PONTO DE INVERSÃO MORFOLÓGICA	PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS POR ESTRATO			
	I	II	III	IV
20%	2,16	-	3,39	1,55
30%	0,72	2,40	3,39	1,86
40%	5,76	4,80	8,47	5,88
50%	7,91	2,40	1,69	4,64
60%	15,11	22,40	27,12	20,12
70%	43,17	36,80	4,07	40,87
80%	20,86	24,80	8,47	20,12
90%	4,32	6,40	3,39	4,95
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Considerando a estratificação, verifica-se que as espécies do primeiro estrato têm seus pontos de inversão morfológica concentrados em 70 e 80% da altura, o que é fácil de entender, devido à necessidade de evitar a competição por luz com os indivíduos dos estratos inferiores.

Os indivíduos do segundo estrato também apresentam estas tendências, provavelmente pelo mesmo motivo. No terceiro, esta concentração dá-se aos 60%

da altura, por características das espécies típicas deste estrato, que devem desenvolver copas amplas para aumentar a captação de luz.

#### d) Epífitas e lianas

A maior parte dos indivíduos do Capoeirão não apresenta epífitas ou lianas, como se pode observar nos dados da Tabela 24.

TABELA 24: PERCENTAGEM DE EPÍFITAS E LIANAS NO CAPOEIRÃO

CRITÉRIOS	EPÍFITAS (% DE INDIVÍDUOS)	LIANAS (% DE INDIVÍDUOS)
AUSENTES	72,57	67,26
POUCAS	14,45	18,88
MÉDIA PRESENÇA	6,78	8,55
GRANDE PRESENÇA	6,19	5,31

A presença de epífitas foi verificada nas parcelas onde os indivíduos apresentavam maior porte e o dossel mais fechado, com o interior bem sombreado, compostas principalmente por pequenas bromeliáceas.

As parcelas K6 e K7 representaram uma exceção, pois os indivíduos apresentavam de média a grande presença de epífitas, de grande e pequeno porte, localizadas nos troncos e galhos principais.

As lianas existentes são herbáceas, de pequeno diâmetro, esparsamente distribuídas, a não ser em alguns trechos onde formavam um denso emaranhado, dentro de parcelas onde o ambiente é ligeiramente mais seco, o porte dos indivíduos não é muito grande e o dossel não tão fechado, como é o caso das parcelas K4 e K5.



#### e) As parcelas do Capoeirão

A intenção original era distribuir as parcelas do Capoeirão perpendicularmente e ao longo de uma linha também perpendicular à vertente onde se localiza a subsera, a intervalos de 10 m, de acordo com o método proposto. Foi o procedimento utilizado até a quinta parcela.

A partir daí, observou-se que as características ambientais alteravam-se muito; a vertente mudava bruscamente de orientação, tornando-se praticamente ortogonal à direção original; a vegetação tornava-se muito mais esparsa, com sinais claros de retirada recente de madeira.

Por isso, a parcela K6 foi instalada acima da parcela K5, e perpendicular a esta e acabou por mostrar uma estrutura ligeiramente diferente da apresentada pelas demais parcelas: poucos indivíduos de grandes diâmetros e altura, riqueza de epífitas, facilidade de deslocamento dentro da parcela, a presença de touceiras de *Astrocaryum aculeatissimum*, revelando, enfim aspecto mais característico da subsera seguinte, Floresta Secundária.

Devido a isso, a parcela K7 foi re-instalada, usando-se os mesmos critérios das iniciais, só que a um intervalo maior, pois procurou-se ultrapassar o trecho desmatado. Instalada a parcela e feito o levantamento, esta revelou-se muito heterogênea em termos de características, ora assemelhando-se ao Capoeirão, ora à Floresta Secundária.

A observação da área subsequente, onde deveriam ser instaladas as demais parcelas mostrou que as condições continuavam as mesmas, o que poderia prejudicar a caracterização do Capoeirão. Optou-se, então, por retornar ao início da linha de levantamento e alocar as demais parcelas entre as já instaladas, até que a curva espécies/área revelasse a suficiência da amostragem.

A análise a nível de parcela revela esta variação (Tabela 25).

TABELA 25: NÚMERO DE INDIVÍDUOS E VOLUME TOTAL POR PARCELAS DO CAPOEIRÃO

PARCELA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	VOLUME TOTAL (m <sup>3</sup> )
K1	20	5,04
K2	30	4,26
K3	55	6,85
K4	40	5,86
K5	38	6,12
K6	22	10,53
K7	43	10,21
K8	31	6,21
K9	33	3,38
K10	26	3,67

Na parcela K3 foram observados indícios de retirada de três árvores de grande porte, há alguns anos, tendo aumentado a disponibilidade de luz, o que pode justificar o grande número de indivíduos presentes nesta parcela.

## 5.6 A FLORESTA PRIMÁRIA

As características apresentadas pela Floresta Primária estudada descartam a possibilidade de constituir-se numa Floresta Secundária. Trata-se, na verdade, de uma Floresta Primária, fase avançada de uma prissere, que sofreu algumas interferências antropogênicas que não a descaracterizaram. Estas interferências se deram a nível de sub-bosque, para extração de palmito, agora proibida por lei. Não foram encontrados vestígios de exploração madeireira, seletiva ou não; as clareiras existentes se originaram de queda natural de árvores de grande porte, algumas de madeiras consideradas nobres, que continuam caídas e vão sendo lentamente decompostas.

Muitas espécies citadas na literatura como integrantes da Floresta Ombrófila Densa Submontana não foram encontradas na área amostrada, o que não invalida a amostragem nem indica que não ocorram nesta tipologia.

As 19 parcelas foram alocadas perpendicularmente a uma encosta com declividade média de 45°, de exposição Oeste.

A Floresta apresenta um dossel bastante fechado e um uso intenso de seu espaço vertical, podendo ser distingüidos no mínimo três estratos. Os indivíduos do dossel alcançam alturas e diâmetros consideráveis, com copas amplas, que se tocam.

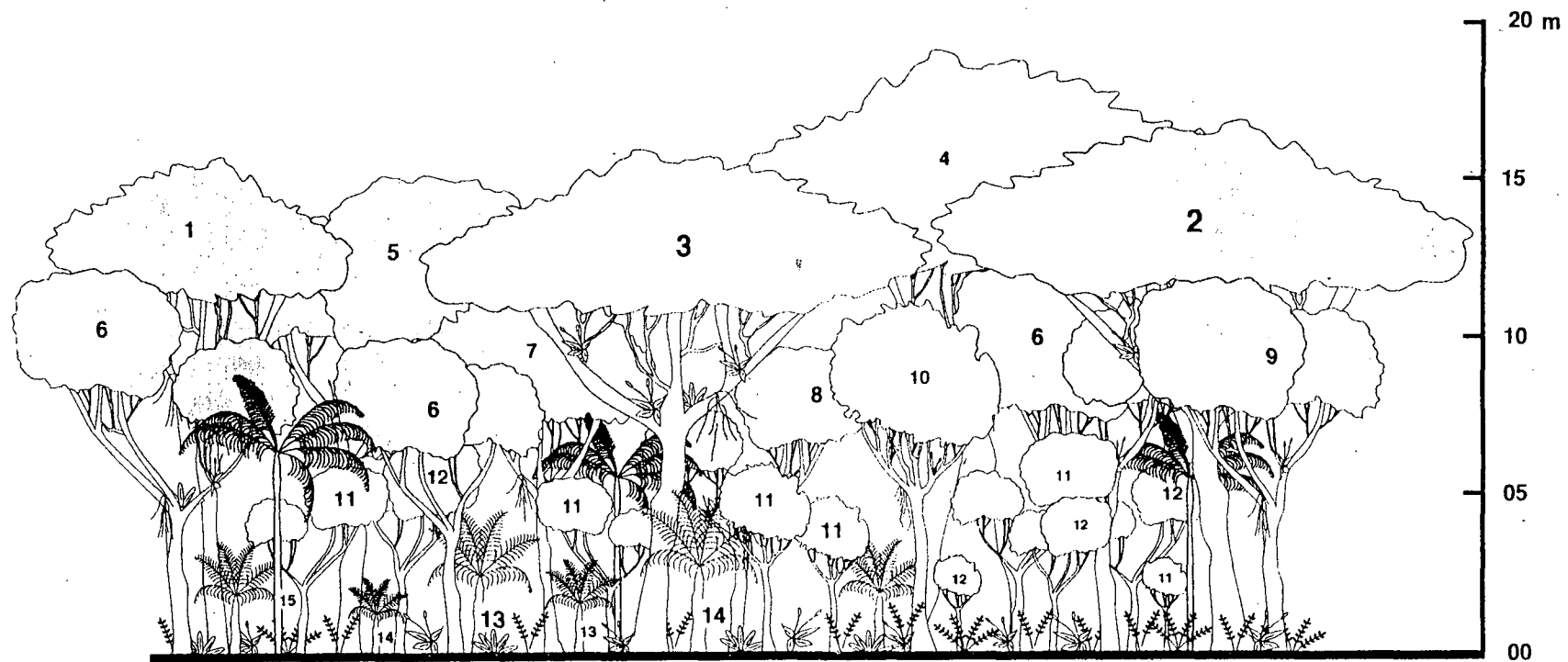
Seu interior é bastante escuro, muito úmido, com uma considerável deposição de serapilheira, formando um manto espesso e fofo. É grande a presença de palmeiras, principalmente do palmito (*Euterpe edulis*) e da guaricana (*Genoma elegans* Mart.), poucas brejaúvas (*Astrocaryum aculeatissimum*) e muitos xaxins, que chegam a alturas consideráveis.

Ocorrem muitas lianas, inclusive lenhosas, epífitas em profusão, que ocupam inteiramente os galhos de árvores do dossel, formando os "jardins suspensos" de que fala KLEIN (1980). Em algumas árvores do dossel verifica-se a presença de espécies constrictoras, popularmente chamadas de "mata-paus", geralmente do gênero *Spirotheca*, que se instalam no alto das copas e suas raízes vêm descendo em direção ao solo, formando por vezes verdadeiras cortinas (Figura 9).

Cerca de 3% dos indivíduos amostrados estavam mortos, dos quais uma pequena porção constituída por restos de árvores (geralmente de troncos) que quebraram durante a queda de indivíduos próximos; a maior parte é composta por indivíduos ocupantes do segundo ou terceiro estrato, o que vem a confirmar as características de formação-clímax pois, segundo BUDOWSKI (1968), a maior proporção de árvores mortas nos primeiros estágios de sucessão está no dossel, enquanto que no clímax isto acontece nos estratos mais baixos.

A Floresta Primária estudada apresentou uma densidade total de 1405 indivíduos por hectare, considerando todos os estratos. A densidade dos estratos aumenta conforme diminui a altura: o primeiro estrato registrou uma densidade total de 247 ind./ha; o segundo, 311 ind./ha; e o terceiro, 847 ind/ha.

FIGURA 9: PERFIL ESTRUTURAL DA FLORESTA PRIMÁRIA



1 *Aspidosperma olivaceum*

2 *Cryptocarya moschata*

3 *Sloanea guianensis*

4 *Cariniana estrellensis*

5 *Talauma ovata*

6 *Garcinia gardneriana*

7 *Marlieria silvatica*

8 *Calythranthes grandifolia*

9 *Bathysa meridionalis*

10 *Viola oleifera*

11 *Psychotria nuda*

12 *Rudgea jasminoides*

13 *Trichiteris phalerata*

14 *Dicksonia sellowiana*

15 *Euterpe edulis*

### 5.6.1 A composição florística da Floresta Primária

Foram amostrados 534 indivíduos, que se distribuem em 69 gêneros de 37 famílias. Algumas espécies (13% do total), por falta de material fértil, não puderam ser identificadas sequer a nível de família.

O PAP mínimo utilizado, 20 cm, permitiu a inclusão de muitos indivíduos que ocupam o terceiro estrato e que fazem parte da estrutura da Floresta, participando do processo de ciclagem de nutrientes, contribuindo para a manutenção do microclima característico do interior da formação, servindo para diversificar fontes de alimento para a fauna e que conferem a este estrato a maior densidade por hectare da Floresta Ombrófila Densa Submontana.

A análise da composição florística por estrato também é imprescindível para a correta caracterização da Floresta Primária, pois cada um deles é resultado de condições micro-ambientais específicas e portanto são ocupados por indivíduos de necessidades e características distintas (Tabela 26).

TABELA 26: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTRATOS DA FLORESTA PRIMÁRIA

ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS			
	I	II	III	TT
<i>Acacia polyphylla</i>	2	2	1	5
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	-	-	1
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	1	1
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	4	-	1	5
<i>Asteraceae 1</i>	-	1	1	2
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	1	1
<i>Attalea dubia</i>	-	-	1	1
<i>Bathysa meridionalis</i>	2	6	-	8
<i>Cabralea canjerana</i>	-	1	-	1
<i>Calypthranthes grandifolia</i>	1	3	10	14
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	-	-	2
<i>Capsicodendron dinisii</i>	-	3	1	4
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	1	-	3
<i>Casearia decandra</i>	1	8	3	12
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	1	3
<i>Casearia obliqua aff.</i>	1	1	-	2
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	-	-	5

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 26

ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS			
	I	II	III	IV
<i>Cedrela fissilis</i>	1	-	-	1
<i>Chrysophyllum</i> sp	5	3	2	10
<i>Chrysophyllum viride</i>	2	-	-	2
<i>Citronella</i> sp	1	-	-	1
<i>Cordia</i> sp	-	-	1	1
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3	1	-	4
<i>Cryptocarya moschata</i>	5	-	-	5
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	3	3
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	2	28	30
<i>Eugenia multicostata</i>	1	-	-	1
<i>Euplassa cantareirae</i>	1	-	-	1
<i>Euterpe edulis</i>	-	2	17	19
<i>Fabaceae</i> 1	1	2	1	4
<i>Garcinia gardneriana</i>	2	13	19	34
<i>Gomidesia flagelaris</i>	-	1	1	2
<i>Guapira opposita</i>	-	-	2	2
<i>Guarea macrophylla</i>	-	2	3	5
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	3	2	-	5
<i>Inga sessilis</i>	-	2	3	5
<i>Jacaranda puberula</i>	1	2	1	4
<i>Manilkara subcericea</i>	3	-	-	3
<i>Margaritaria nobilis</i>	-	-	1	1
<i>Marlieria obscura</i>	1	1	-	2
<i>Marlieria silvatica</i>	5	8	11	24
<i>Matayba guianensis</i>	1	1	-	2
<i>Miconia cabucu</i>	1	-	-	1
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1	1	-	2
<i>Mollinedia triflora</i>	-	1	9	10
Morta	1	2	15	18
<i>Myrcia pubipetala</i>	-	-	1	1
<i>Myrsine umbellata</i>	-	2	1	3
<i>Myrtaceae</i> 1	-	1	1	2
<i>Myrtaceae</i> 2	-	1	-	1
<i>Myrtaceae</i> 3	-	1	2	3
<i>Myrtaceae</i> 4	-	-	1	1
<i>Myrtaceae</i> 7	-	-	1	1
Não identificada 1	1	1	-	2
<i>Nectandra leucantha</i>	-	1	-	1
<i>Ocotea</i> sp	1	-	-	1
<i>Ocotea teleiandra</i>	1	1	2	4
<i>Pachystroma longifolium</i>	-	-	2	2
<i>Pausandra morisiana</i>	2	2	10	14

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 26

ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS			
	I	II	III	TT
<i>Pisonia</i> sp	-	-	1	1
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	2	-	2
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	1	2	-	3
<i>Protium kleinii</i>	2	1	1	4
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	2	-	-	2
<i>Psychotria nuda</i>	-	2	83	85
<i>Pterocarpus violaceus</i>	2	-	1	3
<i>Quiina glaziovii</i>	5	6	1	12
<i>Rubiaceae</i> 1	1	1	-	2
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	8	55	64
<i>Schefflera morototoni</i>	1	-	-	1
<i>Schizolobium parahyba</i>	2	-	-	2
<i>Senna multijuga</i>	2	-	2	4
<i>Simaroubaceae</i> 1	-	2	-	2
<i>Sloanea guianensis</i>	4	1	1	6
<i>Talauma ovata</i>	3	4	2	9
<i>Trichiteris phalerata</i>	-	-	14	14
<i>Virola oleifera</i>	2	5	1	8
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	1	1	2
TOTAL	94	118	322	534

Fazendo uma análise da Floresta Primária como um todo, verifica-se que algumas espécies tipicamente integrantes do dossel se distribuem pelos três estratos, indicando que estão se regenerando.

É o caso de *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Talauma ovata* (baguaçu), *Quiina glaziovii* (murteiro), *Chrysophyllum* sp (guapeva), *Protium kleinii* (almésca) e *Virola oleifera* (bocuva). Outras são encontradas no dossel e no segundo estrato, como *Cryptocarya aschersoniana* (canela-nhutinga) e *Cariniana estrellensis* (estopeira), ou no dossel e no terceiro, como *Aspidosperma olivaceum* (peroba-vermelha).

Há espécies que só foram registradas no dossel, como *Manilkara subcericea* (maçaranduba), *Cryptocarya moschata* (canela-fogo) e *Cedrela fissilis* (cedro).

Cerca de 60% das espécies amostradas na Floresta Primária fazem parte do primeiro estrato, que apresenta 94 indivíduos, ou 18% do total. Dele fazem parte, além das espécies citadas no parágrafo anterior, *Chrysophyllum viride* (guacá-de-leite), *Eugenia multicostata* (falso-pau-brasil), *Hieronyma alchorneoides* (licurana), *Marleria silvatica* (guamirim-chorão), *Pseudopiptadenia warmingii* (caovi), várias

*Marlieria silvatica* (guamirim-chorão), *Pseudopiptadenia warmingii* (caovi), várias *Casearia* (guçatungas), *Pterocarpus violaceus* (pau-sangue) e *Matayba guianensis* (camboatá).

É importante observar que embora algumas espécies ocupem o primeiro estrato, por peculiaridades das parcelas onde se inserem, não costumam fazer parte do dossel da Floresta Primária. Esta observação se aplica a espécies como *Ocotea teleiandra* (canela-pimenta), *Pausandra morisiana* (almécega-vermelha) e *Rudgea jasminoides* (véu-de-noiva).

Também se situa exclusivamente no dossel *Schyzolobium parahyba* (guapuruvu), com exemplares de grande porte que não apresentaram indícios de regeneração, confirmando o que escreveu BUDOWSKI (1965) sobre espécies decíduais do estágio secundário tardio (no caso, da Floresta Secundária) que podem persistir no estágio de clímax, chegando a adquirir grandes dimensões, porém não se regenerando.

Outra espécie que aparece no dossel e é característica da subserie Capoeira é *Cecropia pachystachya* (embaúba), que, restrita a duas parcelas, deve ter se instalado quando ocorreu abertura de clareiras nestas parcelas, tendo todos os seus representantes atingido alturas consideráveis (16 m).

O segundo estrato reúne 118 indivíduos, enquadrados em 47 espécies e apresenta, além de indivíduos jovens de espécies do dossel, citados anteriormente, outros que são próprios deste estrato, como *Gomidesia flagelaris* (guamirim), *Pausandra morisiana* e *Ocotea teleiandra*.

São espécies típicas do terceiro estrato *Guarea macrophylla* (baga-de-morcego), *Psychotria nuda* (erva-d'anta), *Rudgea jasminoides*, *Mollinedia triflora* (pimenteira), *Euterpe edulis* e as duas espécies de xaxim. Estão presentes também neste estrato exemplares jovens dos dois estratos anteriores, somando 322 indivíduos, reunidos em 49 espécies.



### 5.6.2 Freqüência e Densidade

As espécies mais amplamente distribuídas pela Floresta Primária são tipicamente de terceiro e segundo estrato, como *Psychotria nuda* (100 %), *Rudgea jasminoides* (95 %), *Garcinia gardneriana* (89 %), *Marlieria silvatica* (74 %), *Calypthranthes grandifolia* (58 %) e *Euterpe edulis* (52 %).

A mesma ordem é observada em termos de Freqüência Relativa. Os indivíduos mortos se distribuem por 63 % das parcelas (Tabela 27).

*Psychotria nuda*, além de ter a melhor distribuição, também apresenta a maior Densidade Absoluta, 223,68 ind./ha. A ela seguem-se *Rudgea jasminoides* (168,42 ind./ha), *Garcinia gardneriana* (89,47 ind./ha), *Dicksonia sellowiana* (78,95 ind./ha), *Marlieria silvatica* (63,16 ind./ha) e *Euterpe edulis* (50,0 ind./ha) (Tabela 26).

Os indivíduos mortos apresentam uma Densidade Absoluta de 47,37 ind./ha, representando cerca de 3,4 % da densidade total da Floresta Primária.

As espécies que ocupam o primeiro estrato da Floresta Primária têm uma distribuição mais restrita e menores densidades, pois suas características exigem mais espaço a ser ocupado; ainda, estas espécies têm que enfrentar muita competição, ao atravessar o terceiro e segundo estratos, até que consigam fazer parte do dominante.

Este estrato apresenta como mais freqüentes *Marlieria silvatica*, *Chrysophyllum* sp e *Quiina glaziovii* (53 %), *Hieronyma alchorneoides*, *Manilkara subcericeae*, *Cryptocarya moschata* e *Aspidosperma olivaceum* (16 %). Todas as demais têm distribuição restrita a uma ou duas parcelas.

TABELA 27: FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA FLORESTA PRIMÁRIA, POR ESTRATO

ESPÉCIES	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (%)				FREQUÊNCIA RELATIVA (%)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Acacia polyphylla</i>	2	2	1	26	2,30	1,89	0,64	1,67
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	1	5	-	-	0,64	0,33
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3	-	1	16	3,45	-	0,64	1,00
<i>Asteraceae 1</i>	-	1	1	5	-	0,94	0,64	0,33
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	1	5	-	-	0,64	0,33
<i>Attalea dubia</i>	-	-	1	5	-	-	0,64	0,33
<i>Bathysa meridionalis</i>	2	5	-	32	2,30	4,72	-	2,00
<i>Cabralea canjerana</i>	-	1	-	5	-	0,94	-	0,33
<i>Calythanthus grandifolia</i>	1	3	8	58	1,15	2,83	5,13	3,67
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	-	-	11	2,30	-	-	0,67
<i>Capsicodendron dinisii</i>	-	3	1	16	-	2,83	0,64	1,00
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	1	-	16	2,30	0,94	-	1,00
<i>Casearia decandra</i>	1	6	2	37	1,15	5,66	1,28	2,33
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	1	16	1,15	0,94	0,64	1,00
<i>Casearia obliqua aff.</i>	1	1	-	11	1,15	0,94	-	0,67
<i>Cecropia pachystachya</i>	2	-	-	11	2,30	-	-	0,67
<i>Cedrela fissilis</i>	1	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Chrysophyllum sp</i>	5	3	2	42	5,75	2,83	1,28	2,67
<i>Chrysophyllum viride</i>	2	-	-	11	2,30	-	-	0,67
<i>Citronella sp</i>	1	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Cordia sp</i>	-	-	1	5	-	-	0,64	0,33
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	2	1	-	11	2,30	0,94	-	0,67
<i>Cryptocarya moschata</i>	5	-	-	26	5,75	-	-	1,67
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	3	16	-	-	1,92	1,00
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	2	8	42	-	1,89	5,13	2,67
<i>Eugenia multicostata</i>	1	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Euplassa cantareirae</i>	1	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Euterpe edulis</i>	-	2	9	52	-	1,89	5,77	3,33
<i>Fabaceae 1</i>	1	2	1	16	1,15	1,89	0,64	1,00
<i>Garcinia gardneriana</i>	10	53	63	89	2,30	9,43	7,69	5,67
<i>Gomidesia flagelaris</i>	-	1	1	11	-	0,94	0,64	0,67
<i>Guapira opposita</i>	-	-	10	11	-	-	1,28	0,67
<i>Guarea macrophylla</i>	-	1	3	16	-	0,94	1,92	1,00
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	3	2	-	26	3,45	1,89	-	1,67
<i>Inga sessilis</i>	-	2	1	16	-	1,89	0,64	1,00
<i>Jacaranda puberula</i>	1	2	1	16	1,15	1,89	0,64	1,00
<i>Manilkara subcericea</i>	3	-	-	16	3,45	-	-	1,00
<i>Margaritaria nobilis</i>	-	-	1	5	-	-	0,64	0,33
<i>Marlieria obscura</i>	1	1	-	11	1,15	0,94	-	0,67
<i>Marlieria silvatica</i>	5	7	8	74	5,75	6,60	5,13	4,67
<i>Matayba guianensis</i>	1	1	-	11	1,15	0,94	-	0,67

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 27

ESPÉCIES	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA				FREQÜÊNCIA RELATIVA			
	(%)				(%)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Miconia cabucu</i>	1	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	5	5	-	11	1,15	0,94	-	0,67
<i>Molinedia triflora</i>	-	37	32	42	-	-	0,64	0,33
Morta	5	11	53	63	1,15	1,89	6,41	4,00
<i>Myrcia pubipetala</i>	-	-	5	11	-	-	0,64	0,33
<i>Myrsine umbellata</i>	-	11	5	11	-	1,89	0,64	0,67
<i>Myrtaceae 1</i>	-	5	5	5	-	0,94	0,64	0,67
<i>Myrtaceae 2</i>	-	5	-	16	-	0,94	-	0,33
<i>Myrtaceae 3</i>	-	5	10	5	-	0,94	1,28	1,00
<i>Myrtaceae 4</i>	-	-	5	5	-	-	0,64	0,33
<i>Myrtaceae 7</i>	-	-	5	5	-	-	0,64	0,33
Não identificada 1	5	5	-	11	1,15	0,94	-	0,67
<i>Nectandra leucantha</i>	-	5	-	5	-	0,94	-	0,33
<i>Ocotea sp</i>	5	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Ocotea teleiandra</i>	5	5	10	16	1,15	0,94	1,28	1,00
<i>Pachystroma longifolium</i>	-	-	5	5	-	-	0,64	0,33
<i>Pausandra morisiana</i>	10	10	37	42	2,30	1,89	4,49	2,67
<i>Pisonia sp</i>	-	-	5	5	-	-	0,64	0,33
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	10	-	11	-	1,89	-	0,67
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	-	5	10	16	-	1,15	1,89	1,00
<i>Protium kleinii</i>	10	5	5	16	2,30	0,94	0,64	1,00
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	10	-	-	11	2,30	-	-	0,67
<i>Psychotria nuda</i>	-	10	100	100	-	1,89	12,18	6,33
<i>Pterocarpus violaceus</i>	10	-	5	11	2,30	-	0,64	0,67
<i>Quiina glaziovii</i>	26	26	5	53	5,75	4,72	0,64	3,33
<i>Rubiaceae 1</i>	5	5	-	11	1,15	0,94	-	0,67
<i>Rudgea jasminoides</i>	5	37	95	95	1,15	6,60	10,90	6,00
<i>Schefflera morototoni</i>	5	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Schizolobium parahyba</i>	5	-	-	5	1,15	-	-	0,33
<i>Senna multijuga</i>	5	-	10	16	1,15	-	1,28	1,00
<i>Simaroubaceae 1</i>	-	10	-	11	-	1,89	-	0,67
<i>Sloanea guianensis</i>	21	5	5	32	4,60	0,94	0,64	2,00
<i>Talauma ovata</i>	16	16	10	37	3,45	2,83	1,28	2,33
<i>Trichiteris phalerata</i>	-	-	4	21	-	-	2,56	0,33
<i>Virola oleifera</i>	10	21	5	32	2,30	3,77	0,64	2,00
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	5	5	11	-	0,94	0,64	0,67

Os valores para Densidade Absoluta são um pouco diferentes, pois a maior densidade, 13,16 ind./ha é alcançada por 5 espécies: *Cryptocarya moschata*, *Chrysophyllum* sp, *Marlieria silvatica*, *Quiina glaziovii* e *Cecropia pachystachya*. A seguir, com 10,53 ind./ha, vêm *Aspidosperma olivaceum* e *Sloanea guianensis*; com 7,89 indivíduos/ha, *Cryptocarya aschersoniana*, *Hieronyma alchorneoides* e *Manilkara subcericea*.

As espécies do segundo estrato têm uma dispersão superior às do primeiro, como seria de esperar, pois são de menor porte e têm apenas que ultrapassar um estrato para chegarem à posição sociológica ideal. Neste estrato, as maiores freqüências ficam por conta de *Garcinia gardneriana* (10 parcelas), *Marlieria silvatica* e *Rudgea jasminoides* (7 parcelas), *Casearia decandra* (6 parcelas), *Quiina glaziovii* e *Cabralea canjerana* (5 parcelas) e *Virola oleifera* (4 parcelas.)

As maiores Densidades Absoluta e Relativa registradas foram apresentadas por *Garcinia gardneriana* (34,21 ind./ha e 2,4%), seguida por *Rudgea jasminoides*, *Marlieria silvatica* e *Casearia decandra* (21,05 ind./ha e 1,5% cada), *Quiina glaziovi* e *Bathysa meridionalis*, a queima-casa (15,79 ind./ha e 1,1%), *Virola oleifera* (13,16 ind./ha e 0,9%) e *Talauma ovata* (10,53 ind./ha e 0,7%).

As espécies típicas do terceiro estrato são, de um modo geral, as de maior freqüência e densidade da Floresta Primária e, exclusivamente neste estrato, apresentam valores bastante significativos: *Psychotria nuda* aparece em todas as parcelas; *Rudgea jasminoides*, em 17 das 19 parcelas amostradas. Seguem-se indivíduos jovens de *Garcinia gardneriana* (em 12 parcelas); *Euterpe edulis* (9 parcelas), *Dicksonia sellowiana* (8 parcelas) e também exemplares jovens de *Marlieria silvatica* e de *Calypthranthes grandifolia* (8 parcelas). Os indivíduos mortos situados neste estrato ocorrem em 10 parcelas.

As maiores Densidades Absolutas e Relativas do estrato foram registradas para *Psychotria nuda* (218,42 ind./ha e 1,5%), *Rudgea jasminoides* (144,74 ind./ha e 10,3 %), as duas espécies de xaxim, em conjunto (110,52 ind./ha e 7,8%), *Garcinia gardneriana* (50,0 ind./ha e 3,6%), *Euterpe edulis* (44,74 ind./ha e 3,2%) e para exemplares jovens de *Marlieria silvatica* (28,95 ind./ha e 2%) e de *Calypthranthes grandifolia* (26,32 ind./ha e 1,9%).

TABELA 28: DENSIDADE ABSOLUTA E RELATIVA POR ESTRATO DA FLORESTA PRIMÁRIA

ESPÉCIE	DENSIDADE ABSOLUTA (ind./ha)				DENSIDADE RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Acacia polyphylla</i>	5,26	5,26	2,63	13,15	0,37	0,37	0,18	0,92
<i>Alchornea triplinervia</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	10,53	-	2,63	13,16	0,74	-	0,18	0,92
<i>Asteraceae 1</i>	-	2,63	2,63	5,26	-	0,18	0,18	0,37
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Attalea dubia</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Bathysa meridionalis</i>	5,26	15,79	-	21,05	0,37	1,12	-	1,48
<i>Cabralea canjerana</i>	-	2,63	-	2,63	-	0,18	-	0,18
<i>Calythranthes grandifolia</i>	2,63	7,89	26,32	36,84	0,18	0,56	1,87	2,621
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5,26	-	-	5,26	0,37	-	-	0,37
<i>Capsicodendron dinisii</i>	-	7,89	2,63	10,52	-	0,56	0,18	0,74
<i>Cariniana estrellensis</i>	5,26	2,63	-	7,89	0,37	0,18	-	0,55
<i>Casearia decandra</i>	2,63	21,05	7,89	31,57	0,18	1,49	0,56	2,23
<i>Casearia obliqua</i>	2,63	2,63	2,63	7,89	0,18	0,18	0,18	0,54
<i>Casearia obliqua aff.</i>	2,63	2,63	-	5,26	0,18	0,18	-	0,37
<i>Cecropia pachystachya</i>	13,16	-	-	13,16	0,93	-	-	0,93
<i>Cedrela fissilis</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Chrysophyllum sp</i>	13,16	7,89	5,26	26,31	0,93	0,56	0,37	1,86
<i>Chrysophyllum viride</i>	5,26	-	-	5,26	0,37	-	-	0,37
<i>Citronella sp</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Cordia sp</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	7,89	2,63	-	10,52	0,56	0,18	-	0,74
<i>Cryptocarya moschata</i>	13,16	-	-	13,16	0,93	-	-	0,93
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	7,89	7,89	-	-	0,56	0,56
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	5,26	73,68	78,94	-	0,37	5,24	5,61
<i>Eugenia multicostata</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Euplassa cantareirae</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Euterpe edulis</i>	-	5,26	44,74	50	-	0,37	3	3,55
<i>Fabaceae 1</i>	2,63	5,26	2,63	10,52	0,187	0,374	0,187	0,749
<i>Garcinia gardneriana</i>	5,26	34,21	50,00	89,47	0,37	2,43	3,55	6,35
<i>Gomidesia flagelaris</i>	-	2,63	2,63	5,26	-	0,18	0,18	0,37
<i>Guapira opposita</i>	-	-	5,26	5,26	-	-	0,37	0,37
<i>Guarea macrophylla</i>	-	5,26	7,89	13,15	-	0,37	0,56	0,93
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	7,89	5,26	-	13,15	0,56	0,37	-	0,93
<i>Inga sessilis</i>	-	5,26	7,89	13,15	-	0,37	0,56	0,93
<i>Jacaranda puberula</i>	2,63	5,26	2,63	10,52	0,187	0,37	0,18	0,73
<i>Manilkara subcericea</i>	7,89	-	-	7,89	0,56	-	-	0,56
<i>Margaritaria nobilis</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,187	0,18
<i>Marlieria obscura</i>	2,63	2,63	-	5,26	0,18	0,18	-	0,37
<i>Marlieria silvatica</i>	13,16	21,05	28,95	63,16	0,93	1,49	2,06	4,48
<i>Matayba guianensis</i>	2,63	2,63	-	5,26	0,18	0,18	-	0,36

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 28

ESPÉCIES	DENSIDADE ABSOLUTA (m <sup>2</sup> /ha)				DENSIDADE RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Miconia cabucu</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2,63	2,63	-	5,26	0,18	0,18	-	0,36
<i>Molinedia triflora</i>	-	2,63	23,68	26,31	-	0,18	1,68	1,86
Morta	2,63	5,26	39,47	47,37	0,18	0,37	2,80	3,35
<i>Myrcia pubipetala</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Myrsine umbellata</i>	-	5,26	2,63	7,89	-	0,37	0,18	0,55
<i>Myrtaceae 1</i>	-	2,63	2,63	5,26	-	0,18	0,18	0,36
<i>Myrtaceae 2</i>	-	2,63	-	2,63	-	0,18	-	0,18
<i>Myrtaceae 3</i>	-	2,63	5,26	7,89	-	0,18	0,37	0,55
<i>Myrtaceae 4</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Myrtaceae 7</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
Não identificada 1	2,63	2,63	-	5,26	0,18	0,18	-	0,36
<i>Nectandra leucantha</i>	-	2,63	-	2,63	-	0,18	-	0,18
<i>Ocotea sp</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Ocotea teleiandra</i>	2,63	2,63	5,26	10,53	0,18	0,18	0,37	0,73
<i>Pachystroma longifolium</i>	-	-	5,26	5,26	-	-	0,37	0,37
<i>Pausandra morisiana</i>	5,26	5,26	26,32	36,84	0,37	0,37	1,87	2,61
<i>Pisonia sp</i>	-	-	2,63	2,63	-	-	0,18	0,18
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	5,26	-	5,26	-	0,37	-	0,37
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	2,63	5,26	-	7,89	0,18	0,37	-	0,55
<i>Protium kleinii</i>	5,26	2,63	2,63	10,53	0,37	0,18	0,18	0,73
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	5,26	-	-	5,26	0,37	-	-	0,37
<i>Psychotria nuda</i>	-	5,26	218,42	223,68	-	0,37	15,5	15,92
<i>Pterocarpus violaceus</i>	5,26	-	2,63	7,89	0,37	-	0,18	0,55
<i>Quiina glaziovii</i>	13,16	15,79	2,63	31,58	0,93	1,12	0,18	2,23
<i>Rubiaceae 1</i>	-	2,63	2,63	5,26	-	0,18	0,18	0,36
<i>Rudgea jasminoides</i>	2,63	21,05	144,74	168,42	0,18	1,49	10,30	11,97
<i>Schefflera morototoni</i>	2,63	-	-	2,63	0,18	-	-	0,18
<i>Schizolobium parahyba</i>	5,26	-	-	5,26	0,37	-	-	0,37
<i>Senna multijuga</i>	5,26	-	5,26	10,53	0,37	-	0,37	0,74
<i>Simaroubaceae 1</i>	-	5,26	-	5,26	-	0,37	-	0,37
<i>Sloanea guianensis</i>	10,53	2,63	2,63	15,79	0,74	0,18	0,18	1,12
<i>Talauma ovata</i>	7,89	10,53	5,26	23,68	0,56	0,74	0,37	1,67
<i>Trichiteris phalerata</i>	-	-	36,84	36,84	-	-	2,62	2,62
<i>Virola oleifera</i>	5,26	13,16	2,63	21,05	0,37	0,93	0,18	1,48
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	2,63	2,63	5,26	-	0,18	0,18	0,36
TOTAL	244,66	310,43	849,92	1405	17,41	22,09	60,49	100,0

A densidade apresentada pelo palmito, se comparada com a apontada para KLEIN (1980) para formações primitivas, demonstra que realmente houve uma exploração efetiva desta espécie na área, que vem lentamente se regenerando, tendo sido observados, com relativa constância, exemplares abaixo do PAP mínimo do levantamento.

### 5.6.3 Dominância

A espécie dominante da Floresta Primária é *Cariniana estrellensis*, com os valores para Dominância Relativa e Absoluta de 5,4% e 7,6134 m<sup>2</sup>/ha, respectivamente. Em seguida, vêm *Pseudopiptadenia warmingii* (4,7% e 6,6112 m<sup>2</sup>/ha), *Talauma ovata* (2,4% e 3,4159 m<sup>2</sup>/ha), *Cryptocarya aschersoniana* (2,2% e 3,0898 m<sup>2</sup>/ha). Estas quatro espécies, que representam 5% do total de espécies e 3,3% do número total de indivíduos, reúnem 30% da dominância da Floresta (Tabela 29).

Os indivíduos mortos apresentaram Dominância Relativa de 3,3% e Absoluta de 4,6061 m<sup>2</sup>/ha.

As espécies que dominam o primeiro estrato são as mesmas que dominam a Floresta como um todo; neste estrato, *Cariniana estrellensis* exerce uma Dominância Relativa de 5,3% e Absoluta de 7,444 m<sup>2</sup>/hectare; *Pseudopiptadenia warmingii*, 4,7% e 6,6112 m<sup>2</sup>/ha; *Talauma ovata* de 2,3% e 3,2783 m<sup>2</sup>/ha; *Manilkara subsericea* de 2,0% e 2,8557 m<sup>2</sup>/ha; e *Sloanea guianensis*, 1,8% e 2,5225 m<sup>2</sup>/ha. Os indivíduos mortos, neste estrato, apresentam uma Dominância Relativa de 2,4% e uma Dominância Absoluta de 3,3494 m<sup>2</sup>/ha.

No segundo estrato, a dominância é exercida por *Garcinia gardneriana* (0,6% e 0,7920 m<sup>2</sup>/ha), *Marlieria silvatica* (0,5% e 0,6793 m<sup>2</sup>/ha), *Chrysophyllum* sp (0,4% e 0,5997 m<sup>2</sup>/ha), *Cryptocarya aschersoniana* (0,4% e 0,5850 m<sup>2</sup>/ha) e *Bathysa meridionalis* (0,4% e 0,5764 m<sup>2</sup>/ha). Os indivíduos mortos apresentam 0,4% e 0,5309 m<sup>2</sup>/ha.

O terceiro estrato é dominado por *Psychotria nuda* (1,2% e 1,6764 m<sup>2</sup>/ha), *Rudgea jasminoides* (0,7% e 1,0256 m<sup>2</sup>/ha), *Dicksonia sellowiana* (7,99% e 0,5897 m<sup>2</sup>/ha), *Trichiteris phalerata* (0,3% e 0,4324 m<sup>2</sup>/ha), *Garcinia gardneriana* (0,3% e 0,3510 m<sup>2</sup>/ha), *Marlieria silvatica* (0,2% e 0,2270 m<sup>2</sup>/ha) e *Euterpe edulis* (0,2% e 0,2264 m<sup>2</sup>/ha). Os indivíduos mortos registraram 0,5% e 0,7258 m<sup>2</sup>/ha.

TABELA 29: DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESTRATO DA FLORESTA PRIMÁRIA

ESPÉCIE	DOMINÂNCIA ABSOLUTA (m <sup>2</sup> /ha)				DOMINÂNCIA RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Acacia polyphylla</i>	1,4205	0,0604	0,0219	1,5028	1,013	0,043	0,016	1,072
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,3594	-	-	0,3594	0,256	-	-	0,256
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	0,0465	0,0465	-	-	0,033	0,033
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	1,2324	-	0,0132	1,2456	0,879	-	0,009	0,888
<i>Asteraceae 1</i>	-	0,0333	0,0264	0,0597	-	0,024	0,019	0,043
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	0,0503	0,0503	-	-	0,036	0,036
<i>Attalea dubia</i>	-	-	0,0093	0,0093	-	-	0,007	0,007
<i>Bathysa meridionalis</i>	0,1679	0,5764	-	0,7443	0,120	0,411	-	0,531
<i>Cabralea canjerana</i>	-	0,0164	-	0,0164	-	0,012	-	0,012
<i>Calypthrantes grandifolia</i>	0,3929	0,1022	0,1574	0,6525	0,280	0,073	0,112	0,465
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,6858	-	-	0,6858	0,489	-	-	0,489
<i>Capsicodendron dinisii</i>	-	0,2098	0,0405	0,2503	-	0,150	0,029	0,178
<i>Cariniana estrellensis</i>	7,4444	0,1691	-	7,6134	5,309	0,121	-	5,429
<i>Casearia decandra</i>	0,1344	0,4093	0,0912	0,6349	0,096	0,292	0,065	0,453
<i>Casearia obliqua</i>	0,1586	0,0633	0,0110	0,2329	0,113	0,045	0,008	0,166
<i>Casearia obliqua aff.</i>	0,0110	0,0187	-	0,0297	0,008	0,013	-	0,021
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,6880	-	-	0,6880	0,491	-	-	0,491
<i>Cedrela fissilis</i>	0,2156	-	-	0,2156	0,154	-	-	0,154
<i>Chrysophyllum sp</i>	1,8648	0,5997	0,1533	2,6178	1,330	0,428	0,109	1,867
<i>Chrysophyllum viride</i>	0,6338	-	-	0,6338	0,452	-	-	0,452
<i>Citronella sp</i>	0,1811	-	-	0,1811	0,129	-	-	0,129
<i>Cordia sp</i>	-	-	0,0754	0,0754	-	-	0,054	0,054
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	2,5048	0,5850	-	3,0898	1,786	0,417	-	2,203
<i>Cryptocarya moschata</i>	1,9237	-	-	1,9237	1,372	-	-	1,372
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	0,1846	0,1846	-	-	0,132	0,132
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	0,1260	0,5897	0,7157	-	0,090	0,421	0,510
<i>Eugenia multicostata</i>	0,2130	-	-	0,2130	0,152	-	-	0,152
<i>Euplassa cantareirae</i>	0,6184	-	-	0,6184	0,441	-	-	0,441
<i>Euterpe edulis</i>	-	0,0276	0,2264	0,2540	-	0,020	0,161	0,181
<i>Fabaceae 1</i>	0,0938	0,1055	0,0441	0,2434	0,067	0,075	0,031	0,174
<i>Garcinia gardneriana</i>	0,3434	0,7920	0,3510	1,4864	0,245	0,565	0,250	1,060
<i>Gomidesia flagelaris</i>	-	0,0164	0,0126	0,0289	-	0,012	0,009	0,021
<i>Guapira opposita</i>	-	-	0,0703	0,0703	-	-	0,050	0,050
<i>Guarea macrophylla</i>	-	0,0282	0,0287	0,0569	-	0,020	0,020	0,041
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,8882	0,1594	-	1,0476	0,633	0,114	-	0,747
<i>Inga sessilis</i>	-	0,0412	0,0520	0,0932	-	0,029	0,037	0,066
<i>Jacaranda puberula</i>	0,1241	0,1428	0,0576	0,3245	0,088	0,102	0,041	0,231
<i>Manilkara subcericea</i>	2,8557	-	-	2,8557	2,036	-	-	2,036
<i>Margaritaria nobilis</i>	-	-	0,0228	0,0228	-	-	0,016	0,016
<i>Marlieria obscura</i>	0,3768	0,0860	-	0,4629	0,269	0,061	-	0,330

Continua



CONTINUAÇÃO DA TABELA 29

ESPÉCIE	DOMINÂNCIA ABSOLUTA (m <sup>2</sup> /ha)				DOMINÂNCIA RELATIVA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Marleria silvatica</i>	1,4547	0,6793	0,2270	2,3610	1,037	0,484	0,162	1,684
<i>Matayba guianensis</i>	0,3983	0,0886	-	0,4869	0,284	0,063	-	0,347
<i>Miconia cabucu</i>	0,2500	0,1738	-	0,1738	0,178	0,124	-	0,124
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	0,1344	0,0670	-	0,2014	0,096	0,048	-	0,144
<i>Molinedia triflora</i>	-	0,0542	0,0126	0,1911	-	0,039	0,009	0,136
Morta	3,3494	0,5309	0,7258	4,6061	2,388	0,379	0,518	3,285
<i>Myrcia pubipetala</i>	-	-	0,0423	0,0423	-	-	0,030	0,030
<i>Myrsine umbellata</i>	-	0,1027	0,0087	0,1115	-	0,073	0,006	0,080
<i>Myrtaceae 1</i>	-	0,0288	0,0388	0,0676	-	0,021	0,028	0,048
<i>Myrtaceae 2</i>	0,0503	-	-	0,0503	0,036	-	-	0,036
<i>Myrtaceae 3</i>	-	0,0030	0,0435	0,0464	-	0,002	0,031	0,033
<i>Myrtaceae 4</i>	-	-	0,0142	0,0142	-	-	0,010	0,010
<i>Myrtaceae 7</i>	-	-	0,0093	0,0093	-	-	0,007	0,007
Não identificada 1	0,3373	0,1112	-	0,4486	0,241	0,079	-	0,320
<i>Nectandra leucantha</i>	-	0,0911	-	0,0911	-	0,065	-	0,065
<i>Ocotea sp</i>	1,4170	-	-	1,4170	1,010	-	-	1,010
<i>Ocotea teleiandra</i>	0,0938	0,0465	0,0259	0,1661	0,067	0,033	0,018	0,118
<i>Pachystroma longifolium</i>	-	-	0,0487	0,0487	-	-	0,035	0,035
<i>Pausandra morisiana</i>	0,3464	0,0786	0,2759	0,7010	0,247	0,056	0,197	0,500
<i>Pisonia sp</i>	-	-	0,0333	0,0333	-	-	0,024	0,024
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	0,1133	-	0,1133	-	0,081	-	0,081
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	0,2446	0,1400	-	0,3846	0,174	0,100	-	0,274
<i>Protium kleinii</i>	1,4497	0,0355	0,0303	1,5154	1,034	0,025	0,022	1,081
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	6,6112	-	-	6,6112	4,714	-	-	4,714
<i>Psychotria nuda</i>	-	0,1883	1,6764	1,8648	-	0,134	1,195	1,330
<i>Pterocarpus violaceus</i>	0,6112	-	0,0273	0,6385	0,436	-	0,019	0,455
<i>Quiina glaziovii</i>	1,3645	0,4906	0,0119	1,8670	0,973	0,350	0,008	1,331
<i>Rubiaceae 1</i>	0,4167	0,0471	-	0,4638	0,297	0,034	-	0,331
<i>Rudgea jasminoides</i>	0,3373	0,3877	1,0256	2,6232	0,241	0,276	0,731	1,871
<i>Schefflera morototoni</i>	0,7025	-	-	0,7025	0,501	-	-	0,501
<i>Schizolobium parahyba</i>	0,7078	-	-	0,7078	0,505	-	-	0,505
<i>Senna multijuga</i>	2,3790	-	0,0461	2,4252	1,696	-	0,033	1,729
<i>Simaroubaceae 1</i>	-	0,0894	-	0,0894	-	0,064	-	0,064
<i>Sloanea guianensis</i>	2,5225	0,1714	0,0590	2,7529	1,799	0,122	0,042	1,963
<i>Talauma ovata</i>	3,2783	0,1124	0,0253	3,4159	2,338	0,080	0,018	2,436
<i>Trichiteris phalerata</i>	-	-	0,4324	0,4324	-	-	0,308	0,308
<i>Virola oleifera</i>	0,8590	0,2433	0,0153	1,1176	0,613	0,173	0,011	0,797
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	0,0116	0,0110	0,0226	-	0,008	0,008	0,016

Uma comparação dos dados apresentados pelas 5 espécies que apresentaram a maior Dominância Absoluta dos três estratos mostra a diferença de porte dos indivíduos que os compõem. No primeiro estrato, as 5 espécies apresentaram 14 indivíduos e uma Dominância Absoluta acumulada de

apresentaram 14 indivíduos e uma Dominância Absoluta acumulada de 22,71 m<sup>2</sup>/ha; no segundo, estes números foram 31 exemplares e 3,23 m<sup>2</sup>/ha; no terceiro, 199 indivíduos e 3,05 m<sup>2</sup>/ha.

#### 5.6.4 Percentagem de Importância

Os dados de Percentagem de Importância apontam como espécies mais importantes da Floresta Primária estudada *Psychotria nuda* (8,31 %), *Rudgea jasminoides* (7,25 %), *Garcinia gardneriana* (4,72 %), *Marlieria silvatica* (4,19 %) e *Cariniana estrellensis* (4,17 %). Os indivíduos mortos obtiveram um valor total de 4,66 % (Tabela 30).

No primeiro estrato, as espécie mais importantes são *Cariniana estrellensis* (6,16 %), *Pseudopiptadenia warmingii* (5,64 %), *Cryptocarya moschata* (4,90 %), *Chrysophyllum* sp (4,86 %), *Marlieria silvatica* (4,60 %), *Quiina glaziovii* (4,55 %) e *Sloanea guianensis* (4,54 %).

No segundo estrato, as maiores Percentagens de Importância foram registradas por *Garcinia gardneriana* (9,99 %), *Marlieria silvatica* (7,18 %), *Casearia decandra* (5,78 %) e por indivíduos jovens de *Quiina glaziovii* (5,23 %), *Chrysophyllum* sp (4,19 %) e *Virola oleifera* (3,64 %).

As espécies de maior Percentagem de Importância no terceiro estrato foram *Psychotria nuda* (20,22 %), *Rudgea jasminoides* (13,96 %), *Dicksonia sellowiana* (7,27 %), *Garcinia gardneriana* (6,12 %), *Trichiteris phalerata* (4,26 %) e *Euterpe edulis* (4,71 %).

As Percentagens de Importância alcançadas pelos indivíduos mortos foram 2,85 % no primeiro estrato, 3,92 % no segundo e 6,97 % no terceiro.

#### 5.6.5 Percentagem de Cobertura

O conceito de Percentagem de Cobertura envolve não só dados sobre a área basal, mas também sobre a frequência das espécies, sendo um bom indicador da ocupação do espaço horizontal.

Deve ser preferencialmente analisada por estrato, por causa da superposição existente entre eles. Dizer que as maiores Percentagens de Cobertura

da Floresta Primária foram apresentadas por *Psychotria nuda*, *Rudgea jasminoides*, *Cariniana estrellensis*, *Pseudopiptadenia warmingii* e *Garcinia gardneriana* não ajuda muito no entendimento da estrutura da Floresta, porque duas delas são do terceiro estrato, duas do primeiro e uma do segundo. As Percentagens de Cobertura registradas devem ser analisadas ao longo de um gradiente vertical (Tabela 30).

No primeiro estrato, cinco espécies ocuparam 20% da área: *Cariniana estrellensis* (5,39%), *Pseudopiptadenia warmingii* (4,87%), *Talauma ovata* (3,13%), *Sloanea guianensis* (3,09%) e *Cryptocarya moschata* (2,98%).

No segundo estrato, *Garcinia gardneriana* (6,84%), *Marlieria silvatica* (4,98%), *Bathysa meridionalis* (4,00%), *Casearia decandra* (3,90%) e *Rudgea jasminoides* (3,81%), em conjunto, também ocuparam 20% da área.

O terceiro estrato apresentou *Psychotria nuda*, sozinha, como ocupante de 16,16% do espaço; a seguir, *Rudgea jasmonoides* (10,32%), *Dicksonia sellowiana* (5,56%) e *Garcinia gardneriana* (3,55%).

#### 5.6.6 Distribuição de alturas na Floresta Primária

A altura dos indivíduos da Floresta Primária, acima de 20 cm de PAP, variou de 1,5 a 19 m. Os estratos também foram definidos visualmente, indivíduo a indivíduo e o intervalo de alturas dos estratos pode ser coincidente, em função das condições peculiares a cada parcela. Assim, as alturas registradas no primeiro estrato variaram de 10 a 19 m; no segundo, de 3 a 14 m; no terceiro, de 1,5 a 11 m (Tabela 31).

A menor altura registrada no primeiro estrato foi para um exemplar de *Casaria obliqua aff.* (10 m), situado em um local, na parcela, próximo a uma árvore de grande porte tombada pelo vento. A média das alturas mínimas deste estrato foi de 14 m.

Foram exemplares de *Cariniana estrellensis* que registraram as maiores alturas encontradas no primeiro estrato, 19 e 18 m. Também alcançou 18 m de altura *Pseudopiptadenia warmingii*; alguns indivíduos de *Marlieria silvatica*, *Manilkara subcericea*, *Cryptocarya moschata*, *Eugenia multicostata*, *Ocotea sp.*

TABELA 30: PERCENTAGEM DE IMPORTÂNCIA E DE COBERTURA POR ESTRATO DA FLORESTA PRIMÁRIA

ESPÉCIE	PERC.DE IMPORTÂNCIA (%)				PERC. DE COBERTURA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Acacia polyphylla</i>	2,37	1,44	0,42	1,59	1,60	0,81	0,20	1,03
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,96	-	-	0,35	0,58	-	-	0,23
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	0,53	0,20	-	-	0,31	0,08
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3,34	-	0,38	1,24	2,19	-	0,16	0,91
<i>Asteraceae 1</i>	-	0,73	0,44	0,26	-	0,42	0,22	0,15
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	0,54	0,20	-	-	0,33	0,09
<i>Attalea dubia</i>	-	-	0,36	0,18	-	-	0,15	0,07
<i>Bathysa meridionalis</i>	1,58	5,57	-	1,52	0,81	4,00	-	0,86
<i>Cabralea canjerana</i>	-	-	0,66	0,18	-	0,35	-	0,07
<i>Calypthranthes grandifolia</i>	0,99	2,20	3,46	2,41	0,60	1,26	1,75	1,19
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,91	-	-	0,68	1,14	-	-	0,45
<i>Capsicodendron dinisii</i>	-	2,63	0,50	0,70	-	1,69	0,29	0,37
<i>Cariniana estrellensis</i>	6,16	1,27	-	4,17	5,39	0,96	-	3,84
<i>Casearia decandra</i>	0,82	5,78	1,15	1,83	0,44	3,90	0,72	1,05
<i>Casearia obliqua</i>	0,84	0,85	0,37	0,63	0,45	0,54	0,15	0,30
<i>Casearia obliqua aff.</i>	0,74	0,67	-	0,36	0,36	0,36	-	0,14
<i>Cecropia pachystachya</i>	2,97	-	-	0,86	2,21	-	-	0,64
<i>Cedrela fissilis</i>	0,87	-	-	0,28	0,49	-	-	0,17
<i>Chrysophyllum sp</i>	4,86	4,19	1,33	2,77	2,95	3,25	0,90	1,88
<i>Chrysophyllum viride</i>	1,87	-	-	0,65	1,11	-	-	0,43
<i>Citronella sp</i>	0,85	-	-	0,26	0,47	-	-	0,15
<i>Cordia sp</i>	-	-	0,66	0,21	-	-	0,44	0,10
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3,41	2,94	-	1,95	2,64	2,62	-	1,73
<i>Cryptocarya moschata</i>	4,90	-	-	1,79	2,98	-	-	1,23
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	1,79	0,61	-	-	1,14	0,28
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	1,70	7,27	3,10	-	1,07	5,56	2,22
<i>Eugenia multicostata</i>	0,87	-	-	0,28	0,49	-	-	0,16
<i>Euplassa cantareirae</i>	1,13	-	-	0,47	0,74	-	-	0,36
<i>Euterpe edulis</i>	-	1,30	4,71	2,42	-	0,68	2,78	1,31
<i>Fabaceae 1</i>	0,80	1,62	0,52	0,70	0,41	0,99	0,30	0,37
<i>Garcinia gardneriana</i>	1,69	9,99	6,12	4,72	0,93	6,84	3,55	2,83
<i>Gomidesia flagellaris</i>	-	0,66	0,37	0,36	-	0,35	0,16	0,14
<i>Guapira opposita</i>	-	-	0,95	0,38	-	-	0,52	0,16
<i>Guarea macrophylla</i>	-	0,99	1,08	0,67	-	0,68	0,44	0,34
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	2,77	1,83	-	1,37	1,62	1,20	-	0,81
<i>Inga sessilis</i>	-	1,36	0,76	0,69	-	0,73	0,55	0,36
<i>Jacaranda puberula</i>	0,82	1,77	0,58	0,74	0,43	1,14	0,36	0,41
<i>Manilkara subcericea</i>	3,95	-	-	1,86	2,80	-	-	1,52
<i>Margaritaria nobilis</i>	-	-	0,42	0,18	-	-	0,21	0,07
<i>Marleria obscura</i>	0,97	0,94	-	0,57	0,59	0,63	-	0,35

Continua

CONTINUAÇÃO DA TABELA 30

ESPÉCIE	PERC.DE IMPORTÂNCIA (%)				PERC. DE COBERTURA (%)			
	I	II	III	TT	I	II	III	TT
<i>Marleria silvatica</i>	4,60	7,18	3,87	4,19	2,69	4,98	2,16	2,63
<i>Matayba guianensis</i>	0,99	0,95	-	0,58	0,61	0,64	-	0,36
<i>Miconia cabucu</i>	0,85	-	-	0,26	0,46	-	-	0,15
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	0,82	0,86	-	0,44	0,44	0,55	-	0,22
<i>Molinedia sp1</i>	-	0,81	3,29	1,63	-	0,50	1,79	0,74
Morta	2,85	3,32	6,97	4,66	2,46	2,69	4,83	3,33
<i>Myrcia pubipetala</i>	-	-	0,51	0,19	-	-	0,29	0,08
<i>Myrsine umbellata</i>	-	1,60	0,36	0,46	-	0,98	0,14	0,24
<i>Myrtaceae 1</i>	-	0,71	0,49	0,38	-	0,40	0,28	0,16
<i>Myrtaceae 2</i>	0,80	-	-	0,20	-	0,48	-	0,09
<i>Myrtaceae 3</i>	-	0,61	0,83	0,54	-	0,29	0,40	0,21
<i>Myrtaceae 4</i>	-	-	0,38	0,18	-	-	0,17	0,07
<i>Myrtaceae 7</i>	-	-	0,36	0,18	-	-	0,15	0,07
Não identificada 1	0,95	1,04	-	0,56	0,57	-	0,73	0,34
<i>Nectandra leucantha</i>	-	0,96	-	0,22	-	0,65	-	0,11
<i>Ocotea sp</i>	1,63	-	-	0,85	1,25	-	-	0,74
<i>Ocotea teleiandra</i>	0,80	0,78	0,75	0,66	0,41	0,47	0,32	0,33
<i>Pachystroma longifolium</i>	-	-	0,64	0,26	-	-	0,43	0,15
<i>Pausandra morisiana</i>	1,69	1,51	3,78	2,10	0,93	0,88	2,28	1,21
<i>Pisonia sp</i>	-	-	0,47	0,19	-	-	0,25	0,08
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	1,65	-	0,40	-	1,02	-	0,18
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	0,89	1,75	-	0,70	0,51	1,13	-	0,37
<i>Protium kleinii</i>	2,39	0,74	0,45	1,31	1,62	0,42	0,24	0,98
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	5,64	-	-	3,52	4,87	-	-	3,29
<i>Psychotria nuda</i>	-	1,95	20,22	8,31	-	1,32	16,16	6,20
<i>Pterocarpus violaceus</i>	1,86	-	0,44	0,72	1,09	-	0,23	0,49
<i>Quiina glaziovii</i>	4,55	5,23	0,37	2,76	2,63	3,66	0,16	1,64
<i>Rubiaceae 1</i>	1,00	0,79	-	0,57	0,62	-	0,47	0,35
<i>Rudgea jasminoides</i>	0,95	6,01	13,96	7,25	0,57	3,81	10,32	5,25
<i>Schefflera morototoni</i>	1,18	-	-	0,51	0,80	-	-	0,40
<i>Schizolobium parahyba</i>	1,54	-	-	0,58	1,15	-	-	0,46
<i>Senna multijuga</i>	2,59	-	0,84	1,75	2,21	-	0,42	1,41
<i>Simaroubaceae 1</i>	-	1,55	-	0,39	-	0,92	-	0,17
<i>Sloanea guianensis</i>	4,54	1,28	0,58	2,36	3,01	0,97	0,37	1,69
<i>Talauma ovata</i>	4,28	2,52	0,75	2,98	3,13	1,58	0,32	2,20
<i>Trichiteris phalerata</i>	-	-	4,26	1,53	-	-	3,40	1,08
<i>Virola oleifera</i>	2,02	3,64	0,39	1,70	1,25	2,39	0,17	1,04
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	0,64	0,37	0,36	-	0,33	0,15	0,14

*Schefflera morototoni* e *Protium kleinii* chegaram a 17 m. A média das alturas máximas foi de 16m.

As espécies que revelaram as maiores alturas no segundo estrato (14 m) foram *Hieronyma alchorneoides*, *Matayba guianensis*, *Nectandra leucantha* e

*Quiina glaziovii*. As menores alturas foram registradas por *Euterpe edulis* (7 m) e *Psychotria nuda* (8 m). A média das alturas mínimas foi 7 m.

TABELA 31 : DISTRIBUIÇÃO DE ALTURAS POR ESTRATO DA FLORESTA PRIMÁRIA

ESPÉCIE	ALTURA MÍNIMA (m)			ALTURA MÁXIMA (m)			ALTURA MÉDIA (m)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Acacia polyphylla</i>	13,0	7,0	7,0	15,0	12,0	7,0	14,0	9,5	7,0
<i>Alchornea triplinervia</i>	13,0	-	-	13,0	-	-	13,0	-	-
<i>Andira anthelminthica</i>	-	-	7,5	-	-	7,5	-	-	7,5
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	12,0	-	5,0	16,0	-	5,0	13,3	-	5,0
<i>Asteraceae 1</i>	-	10,0	6,0	-	10,0	6,0	-	10,0	6,0
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	-	-	7,0	-	-	7,0	-	-	7,0
<i>Attalea dubia</i>	-	-	6,0	-	-	6,0	-	-	6,0
<i>Bathysa meridionalis</i>	12,0	9,0	-	15,0	13,0	-	13,5	11,0	-
<i>Cabralea canjerana</i>	-	9,5	-	-	9,5	-	-	9,5	-
<i>Calypthranthes grandifolia</i>	16,0	8,0	6,0	16,0	10,0	10,0	16,0	8,8	7,3
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-	-
<i>Capsicodendron dinisii</i>	11,0	-	11,0	-	13,0	11,0	-	11,7	11,0
<i>Cariniana estrellensis</i>	18,0	12,0	-	19,0	12,0	-	18,5	12,0	-
<i>Casearia decandra</i>	16,0	9,0	7,0	16,0	13,0	9,0	16,0	10,8	8,0
<i>Casearia obliqua</i>	12,0	13,5	10,0	12,0	13,5	10,0	12,0	13,5	10,0
<i>Casearia obliqua aff.</i>	10,0	9,0	-	10,0	9,0	-	10,0	9,0	-
<i>Cecropia pachystachya</i>	15,0	-	-	16,0	-	-	15,6	-	-
<i>Cedrela fissilis</i>	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-	-
<i>Chrysophyllum sp</i>	12,0	10,0	9,0	16,0	12,0	10,0	14,0	11,0	9,5
<i>Chrysophyllum viride</i>	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-	-
<i>Citronella sp</i>	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-	-
<i>Cordia sp</i>	-	-	8,0	-	-	8,0	-	-	8,0
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	14,0	13,0	-	15,0	13,0	-	14,3	13,0	-
<i>Cryptocarya moschata</i>	15,0	-	-	17,0	-	-	16,0	-	-
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	-	5,0	-	-	8,0	-	-	6,8
<i>Dicksonia sellowiana</i>	-	9,0	1,5	-	10,0	7,0	-	9,5	4,1
<i>Eugenia multicostata</i>	17,0	-	-	17,0	-	-	17,0	-	-
<i>Euplassa cantareirae</i>	16,0	-	-	16,0	-	-	16,0	-	-
<i>Euterpe edulis</i>	-	7,0	2,0	-	7,0	8,0	-	7,0	5,8
<i>Fabaceae 1</i>	14,0	10,0	10,0	14,0	11,0	10,0	14,0	10,5	10,0
<i>Garcinia gardneriana</i>	13,0	8,0	5,0	14,0	12,0	9,5	13,5	10,0	7,4
<i>Gomidesia flagellaris</i>	-	8,5	6,5	-	8,5	6,5	-	8,5	6,5
<i>Guapira opposita</i>	-	-	5,0	-	-	8,5	-	-	6,8
<i>Guarea macrophylla</i>	-	7,0	6,0	-	7,0	8,0	-	7,0	7,0
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	14,0	13,0	-	16,0	14,0	-	15,3	13,5	-
<i>Inga sessilis</i>	-	9,0	6,5	-	12,0	11,0	-	10,5	8,5
<i>Jacaranda puberula</i>	13,0	10,0	9,5	13,0	11,0	9,5	13,0	10,5	9,5
<i>Manilkara subcericea</i>	13,0	-	-	17,0	-	-	15,3	-	-
<i>Margaritaria nobilis</i>	-	-	9,5	-	-	9,5	-	-	9,5
<i>Marlieria obscura</i>	16,0	12,5	-	16,0	12,5	-	16,0	12,5	-
<i>Marlieria silvatica</i>	10,0	9,0	4,0	17,0	13,0	10,0	13,8	10,8	7,4

Continua

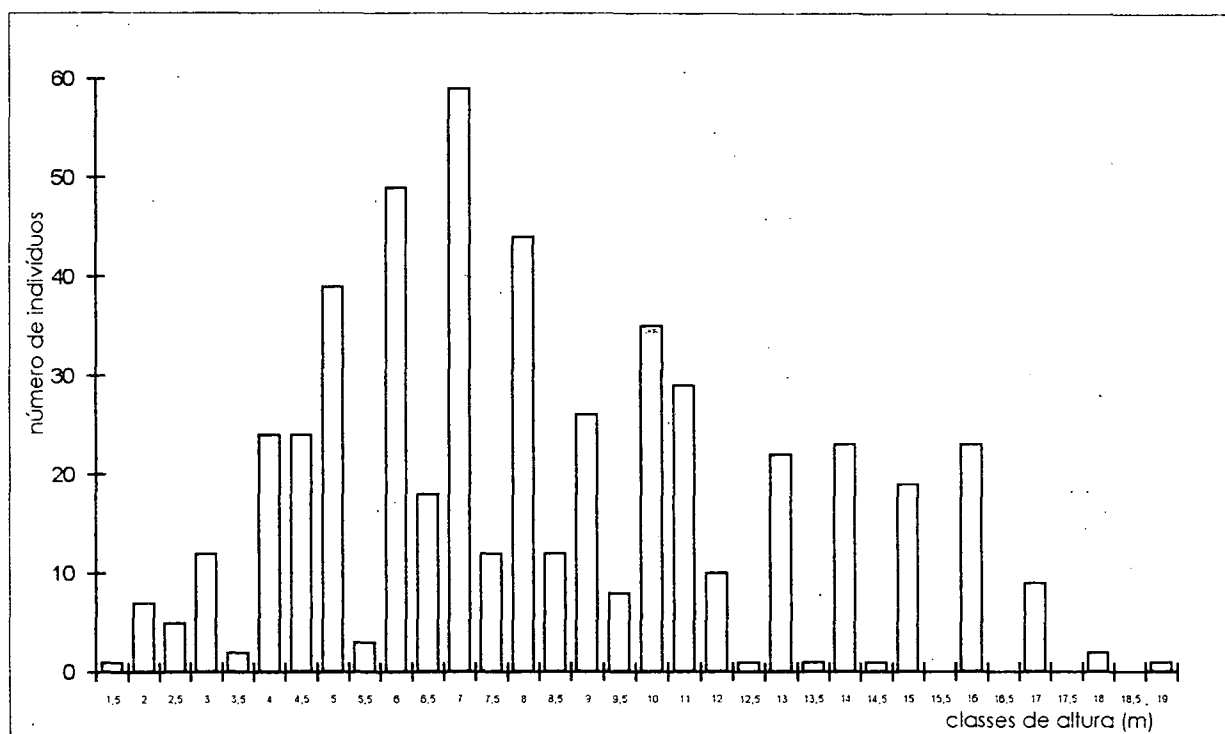
CONTINUAÇÃO DA TABELA 31

ESPÉCIE	ALTURA MÍNIMA (m)			ALTURA MÁXIMA (m)			ALTURA MÉDIA (m)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Matayba guianensis</i>	13,0	14,0	-	13,0	14,0	-	13,0	14,0	-
<i>Miconia cabucu</i>	13,0	-	-	13,0	-	-	13,0	-	-
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	16,0	9,0	-	16,0	9,0	-	16,0	9,0	-
<i>Molinedia sp1</i>	-	10,0	5,0	-	10,0	8,0	-	10,0	7,0
Morta	15,0	11,0	2,0	15,0	11,0	7,0	15,0	11,0	5,1
<i>Myrcia pubipetala</i>	-	-	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0
<i>Myrsine umbellata</i>	-	10,0	6,5	-	11,0	6,5	-	10,5	6,5
<i>Myrtaceae 1</i>	-	11,0	9,0	-	11,0	9,0	-	11,0	9,0
<i>Myrtaceae 2</i>	-	11,0	-	-	11,0	-	-	11,0	-
<i>Myrtaceae 3</i>	-	8,5	9,0	-	8,5	10,0	-	8,5	9,5
<i>Myrtaceae 4</i>	-	-	7,0	-	-	7,0	-	-	7,0
<i>Myrtaceae 7</i>	-	-	7,0	-	-	7,0	-	-	7,0
Não identificada 1	16,0	14,0	-	16,0	14,0	-	16,0	14,0	-
<i>Nectandra leucantha</i>	-	14,0	-	-	14,0	-	-	14,0	-
<i>Ocotea sp</i>	17,0	-	-	17,0	-	-	17,0	-	-
<i>Ocotea teleiandra</i>	14,0	10,0	7,0	14,0	10,0	7,0	14,0	10,0	7,0
<i>Pachystroma longifolium</i>	-	-	8,0	-	-	9,0	-	-	8,5
<i>Pausandra morisiana</i>	9,0	8,5	4,0	16,0	8,5	8,0	12,5	8,5	6,3
<i>Pisonia sp</i>	-	-	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0
<i>Platymiscium floribundum</i>	-	9,0	-	-	10,0	-	-	9,5	-
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	15,0	11,0	-	15,0	13,0	-	15,0	12,0	-
<i>Protium kleinii</i>	15,0	11,0	5,0	17,0	11,0	5,0	16,0	11,0	5,0
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	15,0	-	-	18,0	-	-	16,5	-	-
<i>Psychotria nuda</i>	-	8,0	3,0	-	10,0	8,0	-	6,5	5,4
<i>Pterocarpus violaceus</i>	13,0	-	10,0	16,0	-	10,0	14,5	-	10,0
<i>Quiina glaziovii</i>	13,0	9,5	7,0	17,0	14,0	7,0	15,0	11,6	7,0
<i>Rubiaceae 1</i>	15,0	9,0	-	15,0	9,0	-	15,0	9,0	-
<i>Rudgea jasminoides</i>	15,0	7,0	3,0	15,0	11,0	8,5	15,0	8,7	6,2
<i>Schefflera morototoni</i>	17,0	-	-	17,0	-	-	17,0	-	-
<i>Schizolobium parahyba</i>	14,0	-	-	16,0	-	-	15,0	-	-
<i>Senna multijuga</i>	14,5	-	5,0	15,0	-	7,0	14,8	-	6,0
<i>Simaroubaceae 1</i>	-	10,0	-	-	11,0	-	-	10,5	-
<i>Sloanea guianensis</i>	13,0	11,0	7,0	16,0	11,0	7,0	14,5	11,0	7,0
<i>Talauma ovata</i>	15,0	8,5	8,0	15,0	12,0	8,0	15,0	10,4	8,0
<i>Trichiteris phalerata</i>	-	-	3,0	-	9,0	9,0	-	6,3	6,3
<i>Viola oleifera</i>	14,0	9,5	10,0	17,0	13,0	10,0	15,5	11,5	10,0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	9,0	9,0	-	9,0	9,0	-	9,0	9,0

No terceiro estrato, os xaxins apresentaram as menores alturas (1,5 e 3 m) registradas. A espécie dominante do estrato, *Psychotria nuda*, também apresentou 3 m de altura. As maiores alturas deste estrato foram alcançada por *Capsicodendron dinisii* (pimenteira) e *Inga sessilis* (Ingá-macaco), 11 m. A média das alturas mínimas foi 7,0 m e a das máximas 8,0 m.

A Figura 10 registra a distribuição dos indivíduos da Floresta Primária por classes de altura, a cada meio metro. Ocorre uma concentração nas classes entre 6,5 e 7 m, 5,5 e 6 m e 7,5 e 8 m, onde encontram-se espécies do terceiro estrato, que apresenta a maior densidade de indivíduos desta fase sucessional. Observando esta Figura, nota-se a inexistência de um padrão regular que permitisse, se fosse o caso, definir os estratos através deste artifício.

FIGURA 10: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA FLORESTA PRIMÁRIA EM CLASSES DE ALTURA



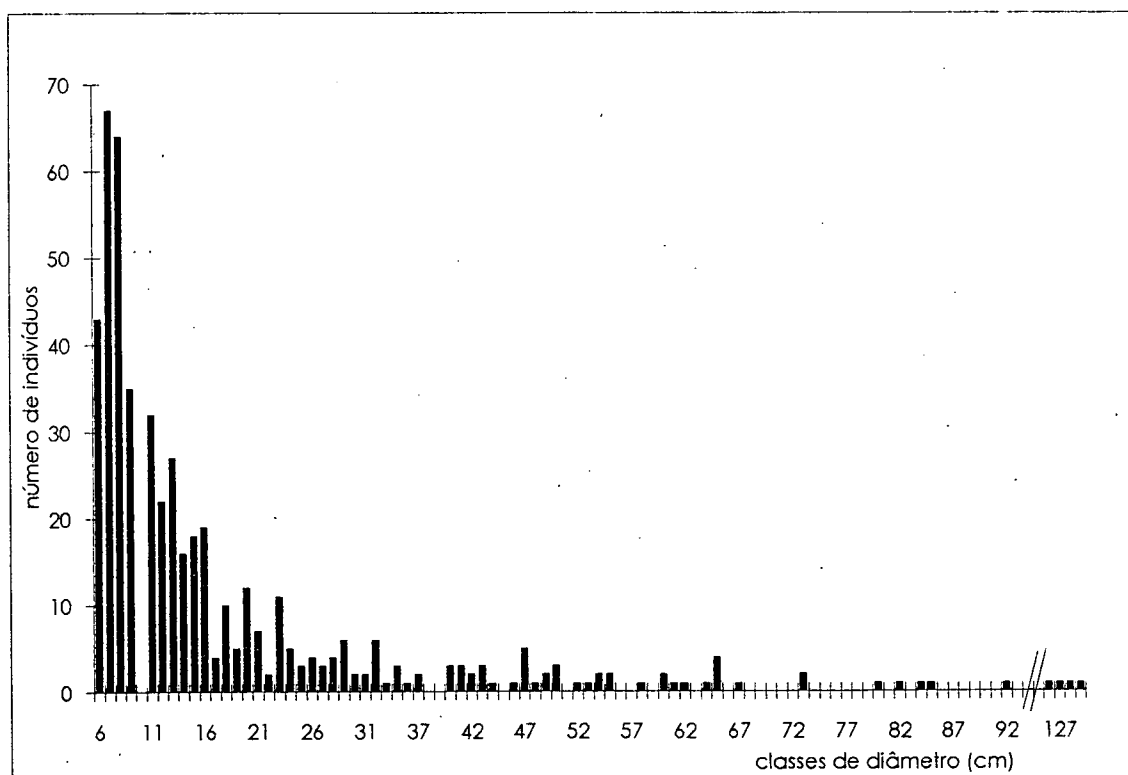


### 5.6.7 Distribuição de diâmetros na Floresta Primária

Assim como nas subseres, a maior parte dos indivíduos amostrados (39%) se concentra nas classes de menores diâmetros, notadamente abaixo de 10 cm (Figura 11). Estes indivíduos pertencem ao terceiro estrato, representando 65% do total do estrato, confirmando também, nesta fase sucessional, a importância de ter utilizado 20 cm como PAP mínimo de levantamento.

Foram definidas classes de diâmetro de centímetro a centímetro. Como não ocorreram indivíduos entre 96 e 127 cm de diâmetro, foi representada uma quebra de continuidade do eixo das classes de altura.

FIGURA 11: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA FLORESTA PRIMÁRIA POR CLASSES DE DIÂMETRO



### 5.6.8 Informações complementares sobre a Floresta Primária

Além dos aspectos discutidos anteriormente, existem outros que podem auxiliar a caracterização da Floresta Primária.

#### a) Forma das copas

Foram registrados 6 tipos de formas de copa na Floresta Primária (Tabela 32).

TABELA 32: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA FLORESTA PRIMÁRIA POR FORMA DE COPAS

FORMAS	% DE INDIVÍDUOS
Globosa	0,58
Elíptica (compr.maior no eixo vertical)	2,32
Elíptica (compr.maior no eixo horizontal)	0,58
Flabeliforme	10,64
Irregular	73,69
Lofodêndrica	12,19

Cerca de 74 % dos indivíduos amostrados apresentaram copas irregulares. Como luz é um fator limitante, as espécies usam a estratégia de ocupar o máximo espaço possível com as copas, para captar luz. As palmeiras e xaxins, é claro, apresentaram copas lofodêndricas; as demais formas foram apresentadas por indivíduos jovens, que desenvolvem copas pequenas até que cheguem no estrato ideal para a espécie, ou por espécies que tem arquitetura de copa bastante característica, como *Virola oleifera* e *Schefflera morototoni*.

#### b) Tipos de fuste

A percentagem de indivíduos que apresentaram fustes retos foi de 43%, constituídos principalmente de palmeiras, xaxins e indivíduos jovens das espécies do dossel e do segundo estrato. Cerca de 27% apresentam fustes ligeiramente tortuosos e 31% fustes tortos. Estes últimos estão principalmente no terceiro estrato.

### c) Ponto de inversão morfológica

Os valores relativos ao ponto de inversão morfológica para a Floresta Primária apontam os valores entre 60 e 70% como os de maior concentração de indivíduos desta fase sucessional (Tabela 33).

TABELA 33: DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS DA FLORESTA PRIMÁRIA SEGUNDO O PONTO DE INVERSÃO MORFOLÓGICA

FRAÇÃO DA ALTURA DA ÁRVORE A PARTIR DA QUAL SE DÁ O PONTO DE INVERSÃO MORFOLÓGICA.	PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS POR ESTRATO			
	I	II	III	IV
20%	1,15	3,70	2,50	2,60
30%	-	2,78	2,50	2,13
40%	6,90	0,93	0,42	7,08
50%	3,75	6,48	5,83	5,66
60%	37,93	16,67	36,67	32,78
70%	28,89	34,26	23,50	30,43
80%	12,64	27,78	10,83	15,80
90%	8,05	7,41	4,58	6,13
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Considerando a estratificação, verifica-se que no primeiro estrato a maior parte dos indivíduos apresenta pontos de inversão morfológica aos 60 e 70 %; depois de ultrapassar os estrato inferiores, desenvolvem amplas copas, que fecham o dossel. No segundo estrato, a concentração se dá nos 70 e 80 %; os indivíduos desenvolvem troncos mais compridos, para poderem passar pelos indivíduos do terceiro estrato. Neste, a maioria apresenta entre 60 e 70 %, sinal de que tendem a desenvolver copas mais amplas, aí no sentido de maximizar a captação de luz.

### d) Epífitas e lianas

A riqueza de epífitas e lianas na Floresta Primária é impressionante, chegando às vezes a revestir inteiramente os troncos e galhos maiores de algumas árvores (Tabela 34).

TABELA 34: PERCENTAGEM DE EPÍFITAS E LIANAS NA FLORESTA PRIMÁRIA

CRITÉRIOS	PRESENÇA DE EPÍFITAS % DE INDIVÍDUOS	PRESENÇA DE LIANAS % DE INDIVÍDUOS
AUSENTES	30,34	56,78
POUCAS	25,52	17,55
MÉDIA PRESENÇA	16,60	13,21
GRANDE PRESENÇA	30,53	10,45

Ao contrário das subseres, analisadas anteriormente, a presença de epífitas foi registrada em cerca de 70% dos indivíduos. De um modo geral, os indivíduos que não apresentaram epifitismo são do terceiro estrato, ou são exemplares jovens de espécies do dossel. Também é muito rara a presença de epífitas em xaxins ou palmeiras.

Bromeliáceas, orquidáceas, bignoniáceas, zingiberáceas, begoniáceas e araliáceas foram as epífitas mais representativas na Floresta Primária, com predomínio das duas primeiras.

Também a presença de lianas aumentou, registrada em cerca de 43% dos indivíduos, sendo mais comuns nos de maior porte; são praticamente inexistentes em xaxins e palmeiras e pouco freqüentes em espécies do terceiro estrato.

#### d) As parcelas da Floresta Primária

Não houve diferença significativa entre as parcelas da Floresta Primária, em termos de estrutura. As diferenças registradas na composição, principalmente do dossel, estão relacionadas às características de dispersão das próprias espécies dominantes.

## 5.7 ÍNDICES DE SIMILARIDADE

O Índice de Similaridade entre as fases sucessionais, calculado de acordo com JACCARD, revela que há maior semelhança, em termos de composição florística, entre a Capoeira e o Capoeirão (35%). A semelhança entre o Capoeirão e a Floresta Primária fica em torno de 22% e praticamente não existe semelhança entre a Capoeira e a Floresta Primária (Tabela 35 e Figura 12).

Considerando o cálculo de similaridade segundo SØRENSEN, foi encontrada maior similaridade entre a Capoeira e o Capoeirão (cerca de 46%). A similaridade entre o Capoeirão e a Floresta Primária foi de aproximadamente 27%.

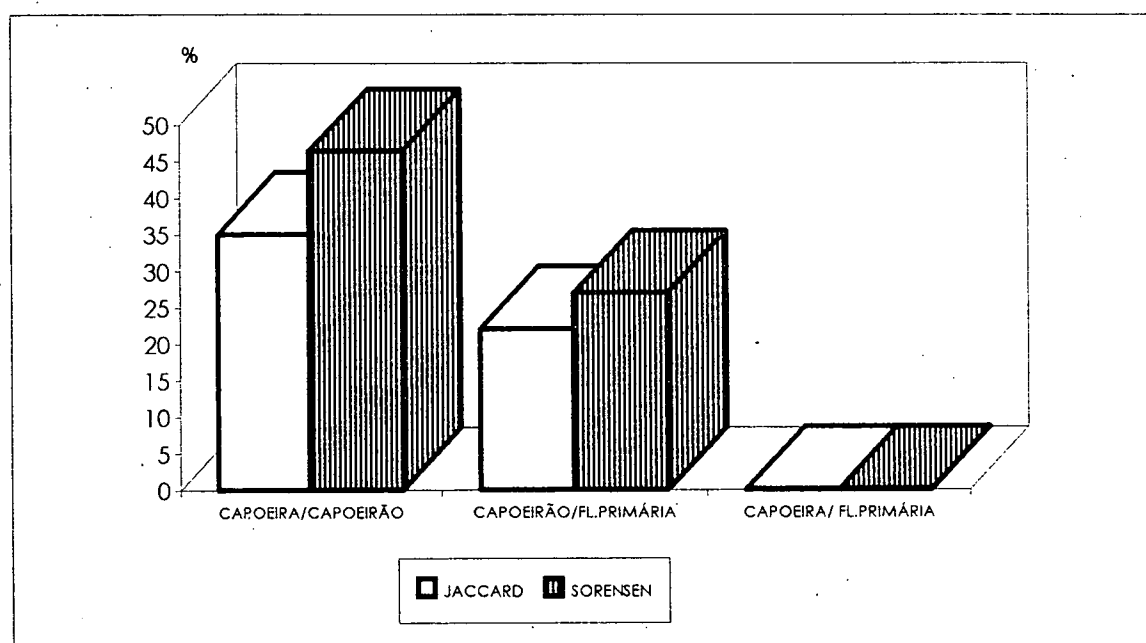
TABELA 35: ÍNDICES DE SIMILARIDADE ENTRE AS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA

SUBSERES	IND. SIMILARIDADE JACCARD (%)	IND.SIMILARIDADE SØRENSEN (%)
CAPOEIRA/CAPOEIRÃO	35,00	46,44
CAPOEIRÃO/FL.PRIMÁRIA	22,08	26,98
CAPOEIRA/ FL.PRIMÁRIA	0,05	0,06

A semelhança entre os estratos por fase sucessional se encontra registrada na Tabela 36 e ilustrada nas Figuras 13 e 14. Tanto o Índice de JACCARD como de SØRENSEN, indicam que na Capoeira ocorre maior similaridade entre o segundo e o terceiro subestratos, provavelmente devida à presença de indivíduos jovens de espécies características do Capoeirão, que estão se introduzindo na Capoeira, já ocupando estes dois estratos.

No Capoeirão, ambos os índices indicam maior similaridade entre o primeiro e o segundo estratos. Como o segundo estrato desta subserie tem, além de suas espécies características, exemplares jovens de espécies típicas do dossel, estes valores estão explicados, assim como a relativa similaridade entre o segundo e terceiro estratos, pela presença de indivíduos jovens de espécies do primeiro e do segundo estrato.

FIGURA 12: ÍNDICES DE SIMILARIDADE ENTRE AS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA



Na Floresta Primária, os índices também apontam para uma similaridade florística maior entre o primeiro e o segundo estratos, registrando-se uma ligeira discrepância entre os índices, que no entanto não são muito significativas.

A explicação também é a mesma que nas subseres anteriores: a presença de indivíduos jovens do estrato subsequente, indicando que esta Floresta está se auto-regenerando, sendo mais uma indício de que está em estágio de clímax.

TABELA 36: ÍNDICES DE SIMILARIDADE ENTRE OS ESTRATOS DAS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA

SUBSERE	ÍNDICES DE SIMILARIDADE ENTRE ESTRATOS (%)					
	PRIMEIRO E SEGUNDO		SEGUNDO E TERCEIRO		PRIMEIRO E TERCEIRO	
	JACCARD	SØRENSEN	JACCARD	SØRENSEN	JACCARD	SØRENSEN
CAPOEIRA	16,67	12,12	31,25	28,57	12,5	7,69
CAPOEIRÃO	45,83	35,48	23,08	12,24	5,56	3,64
FL.PRIMÁRIA	35,29	25,53	37,5	25	9,09	6,25

FIGURA 13: ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD PARA OS ESTRATOS DAS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA

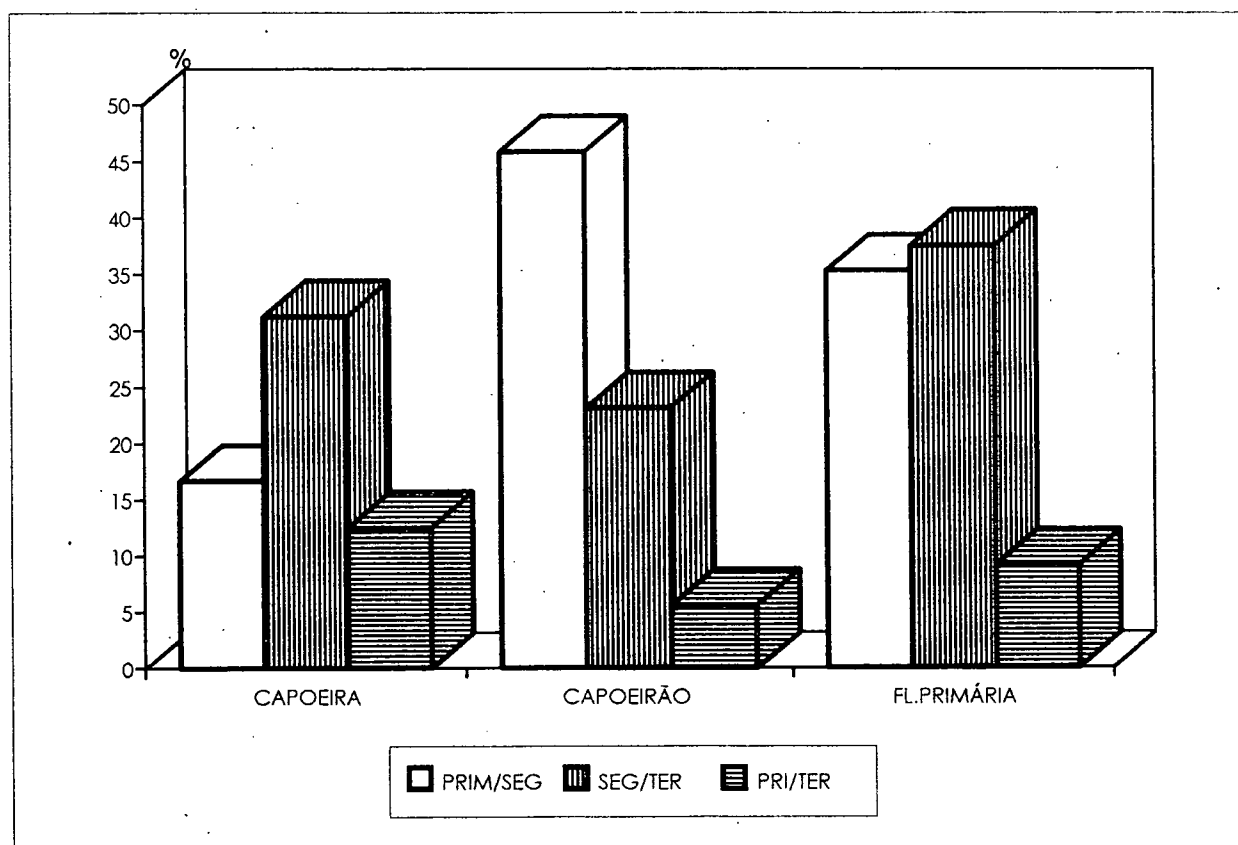
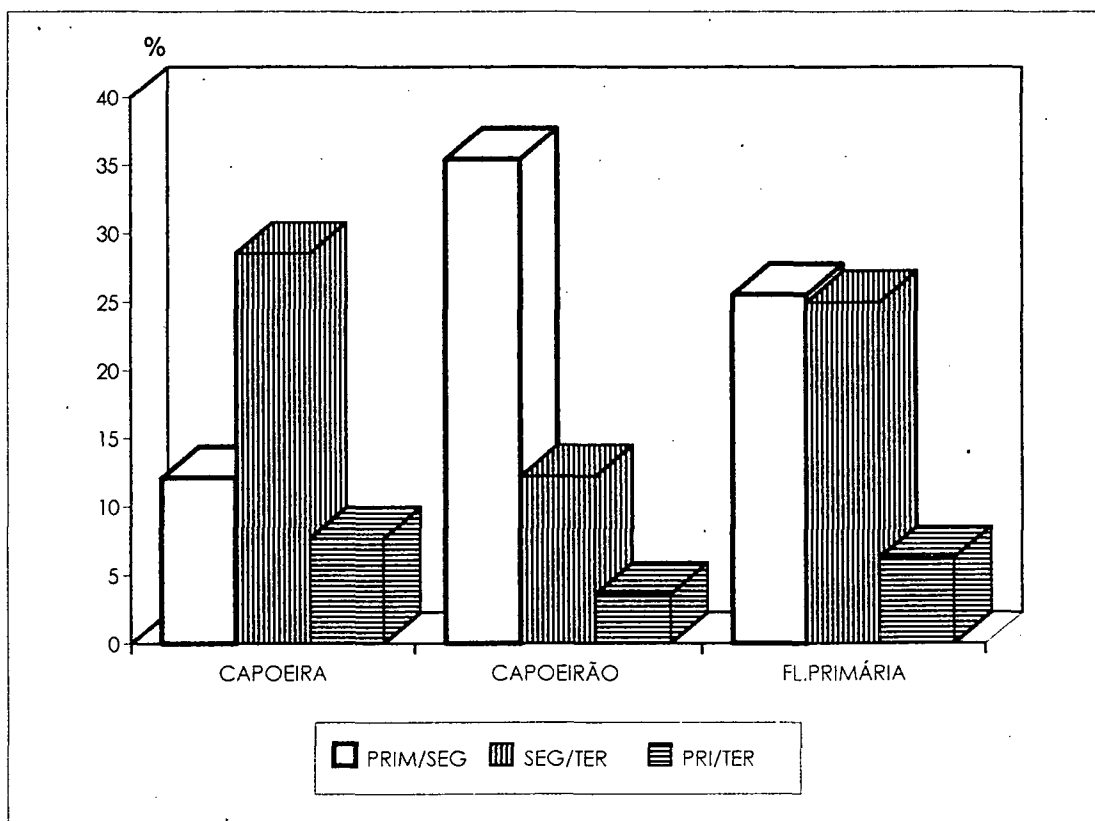


FIGURA 14: ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE SØRENSEN PARA OS ESTRATOS DAS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA



## 5.8 ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Considerando todas as subseres da Floresta Ombrófila Densa Submontana, verifica-se ser a fase final, a Floresta Primária, a que apresenta a maior diversidade, de acordo com os dois índices utilizados (Tabela 38 e Figura 15), típica da fase final da sucessão das florestas tropicais.



TABELA 38: ÍNDICES DE DIVERSIDADE POR ESTRATO DAS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA

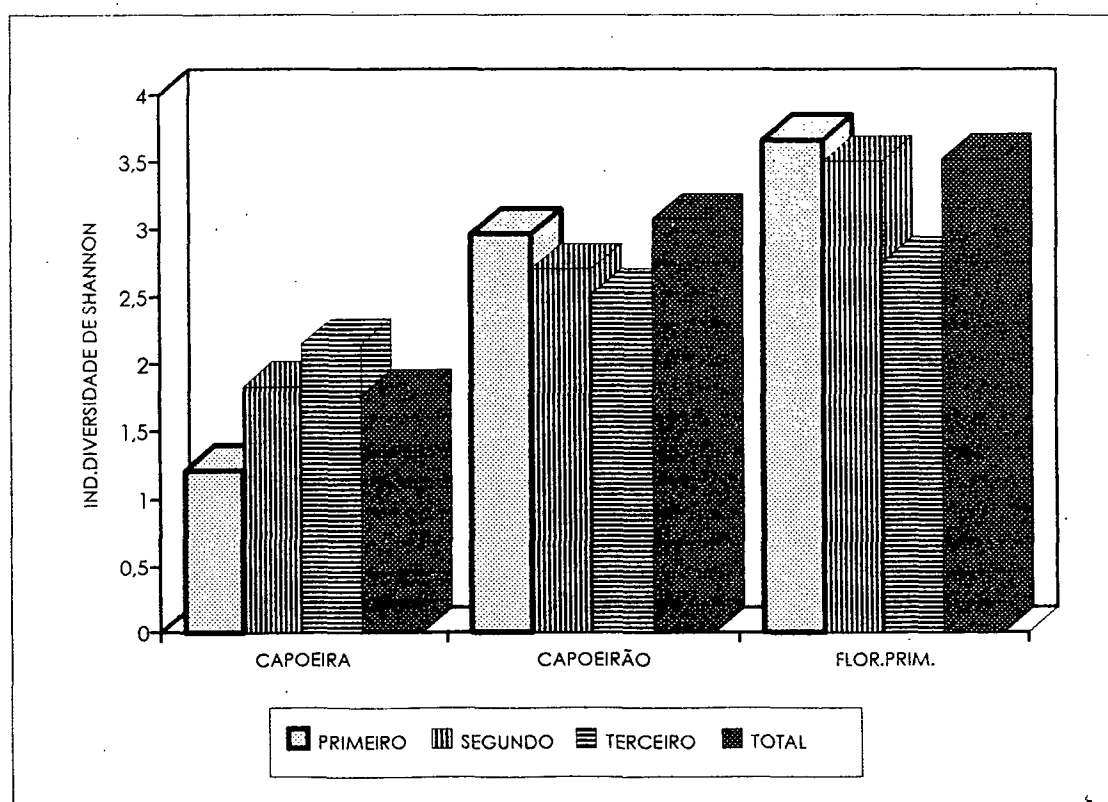
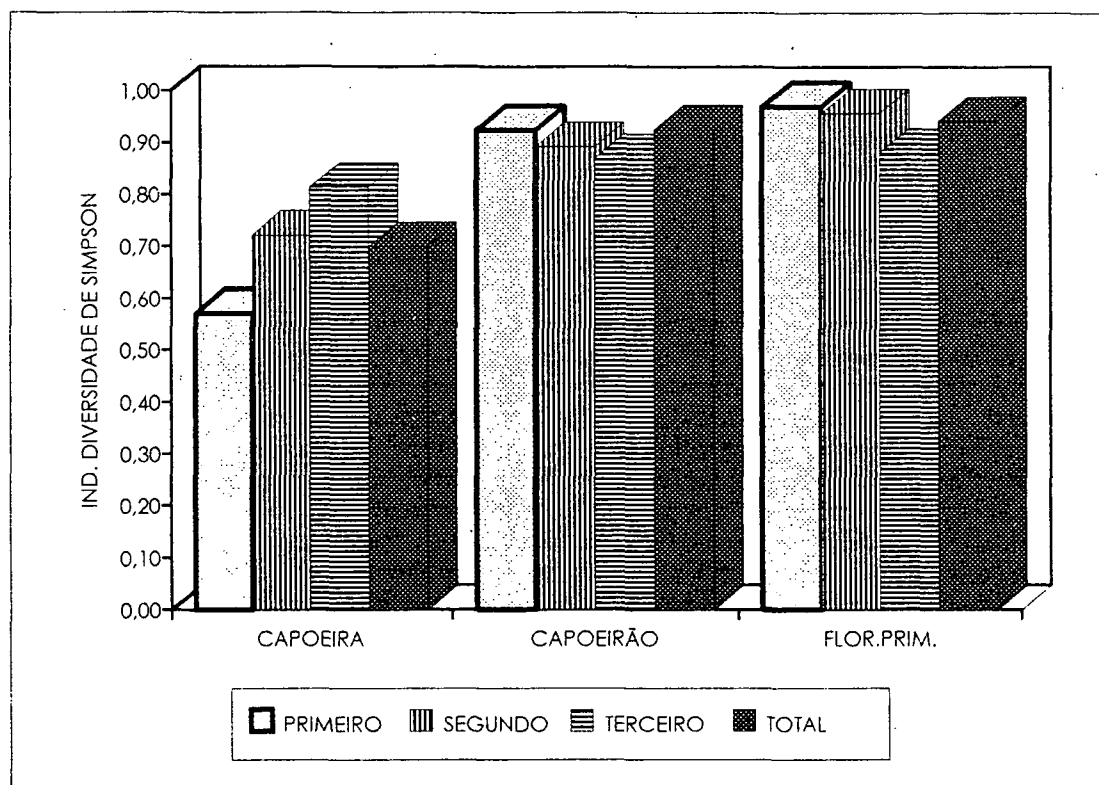
ESTRATO	ÍNDICE DE DIVERSIDADE POR FASE SUCESSIONAL					
	CAPOEIRA		CAPOEIRÃO		FLOR. PRIMÁRIA	
	SHANNON	SIMPSON	SHANNON	SIMPSON	SHANNON	SIMPSON
PRIMEIRO	1,215	0,571	2,966	0,924	3,665	0,970
SEGUNDO	1,834	0,722	2,710	0,893	3,508	0,958
TERCEIRO	2,152	0,815	2,522	0,871	2,759	0,882
TOTAL	1,771	0,700	3,084	0,926	3,527	0,943

Embora estes índices sejam qualitativos, os dados quantitativos aferidos confirmam estas características de diversidade, explicando, inclusive estas variações.

Quanto à estratificação, tanto o Capoeirão como a Floresta Primária apresentam maior diversidade no primeiro estrato, em ambas quase integralmente formados por espécies do dossel. Estes valores devem-se não só ao grande número de espécies, como à equabilidade na distribuição do número de indivíduos a elas pertencentes.

Na Capoeira, os menores índices de diversidade são registrados no primeiro estrato, como era de esperar para esta subserê, pois as duas espécies dominantes, *Tibouchina pulchra* e *Myrsine ferruginea*, concentram também um grande número de indivíduos. Os maiores índices foram apresentados pelo terceiro estrato, composto, como já observado, principalmente por espécies da subserê seguinte, confirmando o início da transição para o Capoeirão.

FIGURA 15: ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SIMPSON E DE SHANNON PARA OS ESTRATOS DAS FASES SUCESSIONAIS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA.



## 6 CONCLUSÕES

### 6.1 OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO LEVANTAMENTO

Considerando os resultados obtidos, o método de amostragem, por parcelas múltiplas, foi considerado satisfatório, assim como a definição da área amostral, através da curva espécies / área.

O método é de fácil aplicação em campo e a demarcação das parcelas e locação dos indivíduos no diagrama da parcela são procedimentos muito úteis quando há a necessidade, como foi o caso, de retornar para esclarecer dúvidas ou para coletar material botânico que tenha florescido depois de aferidos os dados e mesmo para acompanhamento futuro do desenvolvimento da sucessão. Os dados coletados puderam ser analisados a nível de posição sociológica, tanto isolados como no conjunto de cada fase sucessional.

A definição da estratificação em campo, de acordo com a posição sociológica de cada indivíduo, foi um procedimento que se revelou eficiente, além de adequado para esta tipologia florestal, permitindo avaliar com detalhes a estrutura da vegetação. Não implicou em qualquer esforço extra, já que a aferição se dava visualmente, após a estimativa da altura.

O método tradicionalmente empregado em levantamentos fitossociológicos para a definição dos estratos, qual seja a divisão de classes de altura, quando comparado com o utilizado, revelou-se inadequado por não conseguir demonstrar com clareza a ocupação vertical do espaço.

A utilização de 20 cm como o PAP mínimo de levantamento foi outro procedimento que obteve bons resultados, permitindo incluir, em todas as fases sucessionais, uma quantidade significativa de indivíduos sociologicamente

importantes, principalmente de terceiro estrato, que embora apresentem dimensões reduzidas, encontram-se em idade adulta.

## 6.2 A CAPOEIRA

A Capoeira, dominada por *Tibouchina pulchra* e *Myrsine ferruginea*, apresenta estrutura típica da subsera, com um único estrato arbóreo, que pelas características apresentadas, pode ser dividido em três subestratos. Possui um ambiente bem iluminado e pouco úmido, praticamente sem epífitas, com lianas não-lenhosas, troncos em sua maioria retos e arquitetura de copas disposta de tal modo a maximizar a captação de luz.

Os indivíduos mortos concentram-se no primeiro subestrato, revelando uma característica atinente às primeiras fases da sucessão.

Foram encontradas 27 espécies, distribuídas por 25 gêneros de 19 famílias botânicas. O alto número de espécies registradas deve-se à paulatina invasão de espécies estranhas à esta subsera e comuns ao Capoeirão, ainda restritas aos subestratos inferiores, mas com algumas já alcançando o dossel, como é o caso de *Miconia cinnamomifolia* e de *Alchornea triplinervia*. Esta "invasão" confere à Capoeira uma maior diversidade, principalmente no terceiro subestrato.

Os maiores índices de similaridade foram encontrados entre o segundo e o terceiro subestratos, pela presença dos exemplares jovens das espécies de Capoeirão. A semelhança entre o primeiro subestrato e os demais é no máximo 17% entre o primeiro e o segundo e de 12,2% entre o segundo e o terceiro, conforme os resultados calculados segundo JACCARD.

A maior diversidade, tanto de acordo com Simpson como com Shannon, também foi observada no terceiro estrato, pelos mesmos motivos acima expostos.

Mais um indicativo de transição da subserie são os valores altos alcançados em termos de área basal por hectare ( $22 \text{ m}^2/\text{ha}$ ), pouco abaixo do registrado pelo Capoeirão ( $28 \text{ m}^2/\text{ha}$ ).

Não se observou a presença de regeneração das espécies dominantes, embora ocorra expressivo número de plântulas de espécies do Capoeirão. O aspecto geral dos indivíduos adultos de *Tibouchina pulchra* e *Myrsine ferruginea* é de senescência, com muitos ramos e mesmo parte de troncos podres.

Quanto aos parâmetros fitossociológicos, os maiores valores foram alcançados pelas duas espécies dominantes, com uma ligeira vantagem para *Tibouchina pulchra*.

### 6.3 O CAPOEIRÃO

O Capoeirão apresentou estrutura característica desta subserie, com um estrato dominante mais denso, ocupado por 34 espécies, a maioria delas típica do dossel. Os demais estratos são ocupados por espécies características deles e por indivíduos jovens de espécies dos estratos superiores, compondo um total de 45 espécies, divididas em 40 gêneros e 29 famílias botânicas.

Como as copas do primeiro estrato praticamente se juntam, esta subserie apresenta um interior mais úmido e sombreado. A maior parte das árvores apresenta troncos ligeiramente tortuosos e copas irregulares. A quantidade de serapilheira gerada é consideravelmente maior que na Capoeira, assim como a presença de epífitas, ainda de pequeno porte.

Ainda verifica-se a presença de muitos exemplares de *Tibouchina pulchra*, espécie dominante da fase anterior, que apresentaram destaque nos parâmetros fitossociológicos, mas cuja participação tende a cair, já que os indivíduos apresentam sinais evidentes de senescência, com troncos e copas parcialmente podres além de não ocorrer sua regeneração. Os representantes de outras espécies já começam a sobrepujá-la em termos de altura, diâmetros e dispersão, como é o caso de *Matayba guianensis* e de *Pera glabrata*.

As espécies de maior Densidade Absoluta no Capoeirão são *Cupania oblongifolia* e *Pera glabrata*. A maior Freqüência foi registrada por *C. oblongifolia* e por *Casearia obliqua*, presentes em 90% das parcelas.

No primeiro estrato, a Dominância é exercida pelos indivíduos remanescentes de *Tibouchina pulchra*, além de *Matayba guianensis* e de *Pera glabrata*.

O segundo estrato é marcado pela presença de *Cupania oblongifolia*, que obteve os maiores valores em todos os parâmetros fitossociológicos, com suas folhas de grande tamanho, típicas de espécies que se desenvolvem à sombra e com boa parte dos indivíduos apresentando troncos múltiplos, de diâmetros não muito grandes. Além dela, recebem destaque exemplares jovens de espécies de dossel, como *Casearia obliqua* e *Pera glabrata*.

No terceiro estrato, sobressai ainda *Cupania oblongifolia*, em praticamente todos os parâmetros, vindo a seguir exemplares jovens de espécies do primeiro estrato.

A maior similaridade em termos de composição florística foi observada entre o primeiro e o segundo estrato, chegando a cerca de 46%, de acordo com o Índice de JACCARD, explicada pela presença, no estrato mais baixo, de indivíduos jovens do mais alto, mostrando que a dinâmica sucessional do Capoeirão vem progredindo.

A maior diversidade foi apresentada pelo primeiro estrato, onde se reúnem espécies típicas do dossel desta subser e espécies do segundo, que por peculiaridades atinentes à localização dos indivíduos nas parcelas, ocupam o primeiro estrato, até que sejam superadas em altura por indivíduos jovens de espécies do dossel.

Esta subser apresentou a maior densidade total da Floresta Ombrófila Densa Submontana, 1690 indivíduos/ha, maior inclusive que a da Capoeira, certamente pela quantidade expressiva de indivíduos jovens, de pequenos diâmetros, apresentada pelo Capoeirão.

## 6.4 A FLORESTA PRIMÁRIA

A Floresta Primária, pelas características apresentadas, revelou-se estar em estágio clímax, apesar de ter sofrido certo grau de alteração do sub-bosque, pela retirada de palmito, a começar por seu aspecto geral, de grande altura, com um dossel denso, de copas amplas que se tocam, fazendo com que seu interior seja bastante escuro, com muitas árvores e arvoretas, refletindo um excelente aproveitamento do espaço vertical. Foram registradas 77 espécies, de 69 gêneros e 37 famílias botânicas.

Há uma quantidade considerável de epífitas, de grande porte, que ocupam, por vezes, todo o tronco e galhos inteiros das árvores. As lianas existem em profusão, tanto herbáceas como lenhosas, com lenhos alcançando diâmetros consideráveis. As espécies constrictoras são relativamente comuns, principalmente junto aos indivíduos de maior porte.

É notável a presença de palmeiras, como *Euterpe edulis* e *Genoma elegans* (palmito e guaricana) e de xaxins, além de um estrato herbáceo formado por espécies que apresentam, em sua maioria, folhas grandes; ocorrem também bromeliáceas terrestres.

Esta subserie apresentou os maiores valores quanto a volume, altura e área basal de toda a Floresta Ombrófila Densa Submontana, assim como a maior riqueza florística.

Registrou-se a ocorrência de algumas clareiras, de diferentes tamanhos, causadas pela queda natural de árvores, em diversos estágios de recomposição. A maior ocorrência de indivíduos mortos deu-se no terceiro estrato, sendo mais um indício de estágio-clímax.

Outro indício é a regeneração expressiva das espécies do dossel, que se encontram sob a forma de indivíduos jovens, ocupando um ou os dois estágios inferiores, chegando a alcançar participação significativa nos parâmetros fitossociológicos.

A densidade dos indivíduos aumenta à medida em que diminui a altura dos estratos. A distribuição de espécies pelos estratos é uniforme (47 no primeiro e segundo, 49 no terceiro), com uma ressalva: enquanto o primeiro estrato apresenta a maior parte de suas espécies exclusivas do dossel, os demais apresentam uma mescla de espécies exclusivas e espécies dos estratos superiores, representadas por indivíduos jovens.

O primeiro estrato apresenta a menor densidade total da subsera e os maiores valores de cobertura, volume e área basal, concentrados em poucos indivíduos de cada espécie; esta tendência se inverte nos outros estratos, notadamente no terceiro, onde os valores relativamente altos que foram alcançados em alguns parâmetros deveram-se à quantidade expressiva de indivíduos por espécie.

Este fato, por exemplo, explica os altos valores de Freqüência e Densidade registrados para espécies típicas de estratos inferiores, como *Psychotria nuda* e *Rudgea jasminoides* e mesmo de *Garcinia gardneriana*, espécie característica do segundo estrato. As espécies típicas de terceiro estrato foram as que apresentaram as formas de copa e tronco mais irregulares e praticamente não registraram a presença de epífitas e lianas.

Aparecem como espécies dominantes do primeiro estrato *Cariniana estrellensis*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Talauma ovata*, *Manilkara subcericea* e *Sloanea guianensis*, que, reunindo 4,3% dos indivíduos, são responsáveis por 43% da dominância.

As espécies características do segundo estrato, *Garcinia gardneriana*, *Calypthranthes grandifolia* e *Pausandra morisiana* eventualmente ocupavam o primeiro estrato, embora não costumem fazer parte do dossel da Floresta Primária. Isto se deu em parcelas onde ocorreu queda de árvores antigas típicas do dossel.

Os índices de similaridade florística revelaram-se praticamente iguais entre o primeiro e o segundo e entre o segundo e o terceiro estratos, certamente pela presença de indivíduos jovens das espécies dos estratos superiores nos inferiores, já que a recíproca não é verdadeira.



A maior diversidade florística foi registrada no primeiro estrato, ultrapassando o limite superior do Índice de Shannon, que é de 3,5, e se aproximando do máximo do Índice de Simpson. A diversidade decresceu à medida em que diminuiu a altura dos estratos.

## 7 RECOMENDAÇÕES

O ecossistema Floresta Ombrófila Densa, como comentado anteriormente, vem sofrendo pressões das mais diversas, estando ameaçado de desaparecimento ou de descaracterização. Estas pressões são de natureza distinta: parte vem de especulação imobiliária, mas parte é exercida por uma população que realmente necessita utilizar o recurso para sobreviver e o vem utilizando tradicionalmente, de maneira pontual, há muito tempo; só que os índices de redução da Floresta vêm se acelerando tão rapidamente, que mesmo este último tipo de intervenção vem comprometendo o ecossistema.

Estas questões apontam para duas vertentes: a primeira, no sentido de reprimir efetivamente os desmatamentos que sejam fruto de especulação imobiliária e a segunda, para o oferecimento de alternativas econômicas para a população que realmente depende daqueles recursos florestais.

Os instrumentos legais existentes, como por exemplo os decretos de tombamento desta tipologia florestal, são uma base geral para sua conservação, mas sua mera existência não garante que seja efetivamente conservada. É necessário, em primeira instância, que sejam respeitados e aplicadas as penalidades previstas. Um segundo passo e em caráter de urgência seria a adoção de medidas legais mais específicas, adequadas a cada situação e características dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa, a nível estadual e mesmo municipal.

A inclusão recentemente feita, de tipologias vegetais totalmente distintas dentro da Floresta Atlântica não parece ser uma ação adequada, tanto do ponto de vista técnico, pois a fito-fisionomia que se apresenta na atual época geológica não justifica esta uniformização, como em termos de efetivação de estratégias conservacionistas. São ecossistemas distintos, que merecem tratamentos diferenciados, que, no entanto, foram enquadrados sob uma mesma tipologia. Este artifício legal utilizado decerto não resolverá os problemas de conservação destes ecossistemas.

Aqui considera-se conservação no seu sentido exato, qual seja a utilização de um recurso, pelo máximo de tempo, pelo maior número de pessoas, garantindo

sua perpetuação; envolve mecanismos diversos, desde a preservação estrita até os mais diferentes graus de intervenção planejada.

Um outro ponto interessante, ligado à conservação, é a possibilidade de observação das estratégias de sucessão e sua reprodução, aplicada à recuperação de áreas degradadas, recuperação esta envolvendo a recomposição estrita da vegetação, a interrupção de processos erosivos, a utilização econômica de recursos madeireiros e a restauração das condições edáficas para usos agro-silviculturais posteriores, entre muitos outros.

Para fundamentar qualquer estratégia efetiva de conservação deste ecossistema, desde as preservacionistas até as de manejo de uso múltiplo, precisam ser desenvolvidas pesquisas das mais diversas, tão detalhadas quanto mais específicas as estratégias a serem traçadas.

A princípio, estas pesquisas devem ser direcionadas para o zoneamento de uso da Floresta Ombrófila Densa, definindo áreas de preservação, áreas destinadas à recomposição, à recuperação e áreas que possam ser objeto de manejo para uso. Repetindo: continuar tratando toda a faixa de ocorrência desta tipologia florestal como um todo uniforme só pode vir a comprometê-la, a médio e longo prazo.

Especificamente quanto aos resultados obtidos pelo presente estudo, são recomendadas a seguir algumas linhas de ação específica:

- a utilização, em levantamentos fitossociológicos, de PAPs mínimos que permitam a inclusão de espécies de terceiro estrato, como foi o caso deste estudo;
- a definição da estratificação em campo, pelo registro da posição sociológica de cada indivíduo;
- a caracterização fitossociológica da subserie Floresta Secundária;
- o desenvolvimento de pesquisas sobre a deposição e decomposição de serapilheira gerada pelas espécies funcionais de cada subserie, para avaliar sua eficiência na recuperação de condições edáficas satisfatórias;
- a execução de estudos de auto-ecologia das espécies funcionais da Capoeira, *Tibouchina pulchra* e *Myrsine ferruginea* principalmente no

tocante à sua fenologia, excese e estabelecimento, visando seu possível emprego na recuperação de áreas degradadas;

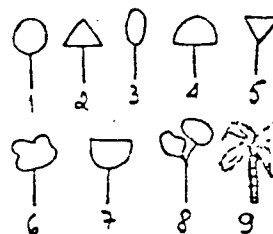
- o desenvolvimento de pesquisas sobre a silvicultura e o manejo destas espécies, possível consorciação com cultivos agrícolas e usos econômicos alternativos, principalmente para chapas de partículas, objetivando sua valorização econômica, uso múltiplo e geração de renda para as populações carentes do litoral, através de um ciclo de manejo como o que existe para a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.), espécie arbórea pioneira da Floresta Ombrófila Mista;
- a realização também de estudos de auto-ecologia para as espécies funcionais do Capoeirão, notadamente *Matayba guianensis*, pela facilidade e vigor de regeneração apresentados, assim como seu potencial de desenvolvimento; e para espécies como *Pera glabrata*, *Hieronyma alchorneoides* e *Alchornea triplinervia*;
- também para as espécies acima citadas, estudos sobre sua consorciação com espécies da fase sucessional anterior e da próxima, para recuperação de áreas degradadas;
- o aprofundamento de estudos sobre a Floresta Primária, basicamente os afetos à regeneração e estabelecimento de suas espécies-chave, visando não só um maior conhecimento deste ecossistema, como possibilidade de utilização de técnicas de "enriquecimento" de florestas alteradas ou degradadas.

## ANEXO 1

### FICHA DE CAMPO

PARCELA:  
EQUIPE:

EXPOSIÇÃO:  
DECLIVIDADE:

[illegible]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

FUSTE:	R-RETO
--------	--------

L- LEVEMENTE TORTUOSO

T-TORTUOSO

PRESENÇA

PRESENÇA

## ANEXO 2

RELAÇÃO DE ESPÉCIES REGISTRADAS NO HERBÁRIO  
DA ESCOLA DE FLORESTAS DE CURITIBA

## REGISTRO DE EXSICATAS

ESPÉCIE	N. DE REGISTRO
<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	3805
<i>Andira anthelminthica</i> (Vell) Macbr.	3806
<i>Calypthranthes grandifolia</i> Berg	3812
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	3813
<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schw.) Occh.	3814
<i>Casearia obliqua</i> aff.Spreng	3816
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3817
<i>Chrysophyllum</i> sp	3819
<i>Citronella</i> sp	3820
<i>Cordia</i> sp	3822
<i>Cryptocarya moschata</i> Mez.	3824
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	3825
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	3828
<i>Dahlstedia pentaphylla</i> (Taube) Malme	3826
<i>Flacourtiaceae</i> 1	3827
<i>Gomidesia flagelaris</i> Legr.	3829
<i>Guapira opposita</i>	3899
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	3830
<i>Guatteria</i> sp	3831
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	3843
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr.All.	3840
<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	3841
<i>Ilex theezans</i> Mart.	3842
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	3844
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3845
<i>Margaritaria nobilis</i> L.	3847
<i>Marleria silvatica</i> (Gardn.) Berg.	3848
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	3849
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (D.C.) Naud.	3852
<i>Miconia</i> sp	3853
<i>Mollinedia triflora</i>	3856
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	3887
<i>Myrcia racemosa</i> (Berg.) Kiaersk	3888
<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz et Pavon) Mez.	3889
<i>Myrtaceae</i> 1	3890
<i>Myrtaceae</i> 2	3891
<i>Myrtaceae</i> 3	3896
<i>Myrtaceae</i> 4	3893
<i>Myrtaceae</i> 5	3894
<i>Myrtaceae</i> 6	3895
<i>Myrtaceae</i> 7	3897
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meiss.) Mez	3900
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk	3901
<i>Pera glabrata</i> Mart.	3818



ESPÉCIE	N.DE.REGISTRO
<i>Pisonia</i> sp	3800
<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.	3903
<i>Pouteria lasiocarpa</i> (Mart.) Radlk.	3904
<i>Psychotria nuda</i> (C. e S.) K.Schum.	3906
<i>Quiina langsdorfii</i> Engl.	3907
<i>Garcinia gardneriana</i> Planch et Triana	3908
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) M.Arg.	3909
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Steyern & Maguire & Fro.	3910
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	3911
<i>Senna multijuga</i> (Rich) Irwin et Barn.	3912
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	3913
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3916
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	3918
<i>Vernonia petiolaris</i> D.C.	3919
<i>Viola oleifera</i> (Schott.) A.C.Smith	3920
<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	3921
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	3922

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLÓS Y CAPDEVILLA, J. O. de. Fitocenología, estudio de comunidades de plantas. In: XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica (1990 : Brasília). Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 1990. p. 5-21.
- BORMAN, F. & LIKENS, G.E. Pattern and process in a forested ecosystem. New York: Springer Verlag, 1981.
- BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. *Ecology*, 66 (3): 682-687, 1985.
- BROKAW, N. V. L. & SCHEINER, S. M. Species composition in gaps and structure of a tropical forest. *Ecology*, 70 (3): 538-541, 1989.
- BROWN JR., K. O papel dos consumidores na conservação e no manejo dos recursos florestais *in situ*. *Rev. IPEF*, (35): 61-70, abr.1987.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rainforest in the light of sucessional process. *Turrialba*, 15: 40-42, 1965.
- \_\_\_\_\_. Los bosques de los trópicos úmedos de América. *Turrialba*. 16 (3): 278-285, 1966.
- CAIN, S.A. ; CASTRO, G.M. ; PIRES, J. M. ; SILVA, N.T. Application of some phytossociological techniques to brazilian rainforests. *American Journal of Botanic*, 43 (10): 911-941, 1956.
- CLEMENTS, F.E. Plant sucession. An analysis of the development to vegetation. Washington: Carnegie Inst., 1916.
- DAUBENMIRE, R. Plant communities - a textbook of plant synecology. New York: Harper & Row, 1968.
- DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Tropical sucession*. Supplement to *Biotropica*, 12 (2): 47-55, 1980.
- ENGLER, F.E. Vegetation science concepts. I - Initial floristic composition - a factor in an old-field development. *Vegetatio*, 4: 412-417, 1954.

- FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA/ INPE. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no Estado do Paraná no período 1985-1990. Colab. IAP. Instituto Ambiental do Paraná. São Paulo: Fundação S.O.S. Mata Atlântica, 1993.
- HARTHORN, G.R. Neotropical forest dynamics. Tropical succession. Supplement to *Biotropica*, 12 (2): 23-30, 1980.
- HERTEL, R.J.G. Aspectos interessantes da vegetação do Paraná. *In*: História do Paraná. Curitiba: Grafipar, 1969. p. 131-241.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. (Manuais Técnicos de Geociências, nº 1).
- IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Diagnóstico físico-ambiental da Serra do Mar - Área Sul. Curitiba, 1991.
- JANOS, D.P. Mycorrhizae influence on tropical succession. Tropical succession. Supplement to *Biotropica*, 12 (2) :56-64, 1980.
- JANZEN, D.H. Ecologia Vegetal nos Trópicos. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980. (Col. Temas de Biologia. Vol.7).
- JOLY, A. B. Botânica. Introdução à taxonomia vegetal. 3ª ed. São Paulo: Cia Ed. Nacional, 1976. (Biblioteca Universitária - Série 3ª - Ciências Puras - Vol.4).
- KLEIN, R.M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* ,31. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. 1979.
- \_\_\_\_\_. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia*, 32. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. 1980.
- \_\_\_\_\_. Notas sobre algumas pesquisas fitossociológicas no sul do Brasil. *Bol. Paranaense de Geografia*. 6/7:17-29, 1962.
- KUNIYOSHI, Y.S. Reconhecimento das fases sucessionais da vegetação arbórea. *In*: Simpósio sobre Avaliação de Impactos Ambientais. (1989 :Curitiba). Anais Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais, 1989. p. 97-107.
- LANG, G.E. & KNIGHT, D.H. Tree growth, mortality, recruitment and canopy gap formation during a 10-year period in a tropical moist forest. *Ecology*, 64 (5): 1075 -1080, 1983.
- LARACH, J.O.I. *et alii*. Levantamento do reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. *Bol. Pesquisa* nº 27. Londrina, EMBRAPA/IAPAR, 1984. 2 vol.

- MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. 2ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981.
- MAGURRAN, A. E. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Ediciones Vedral, 1989.
- MARGALEF, R. Ecología. Barcelona: Omega, 1974.
- MARTINS, F.R. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1991. (Série Teses).
- MUELLER-DOMBOIS, E & ELLENBERG, F. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley & Sons, 1974.
- NATEEC. Aproveitamento econômico do minério aurífero da jazida do Morro Alto - Morretes - Paraná : estudos e relatório de impacto ambiental. Curitiba, 1992. 2 vol.
- ODUM, E.P. Ecología. México: Interamericana, 1976.
- PRITCHET, E. Suelos forestales. Mexico: Interamericana, 1986. 438p.
- RADAMBRASIL. Fitogeografia brasileira - classificação fisionômica da vegetação neotropical. Bol. Técnico. Série Vegetação. Salvador: Projeto Radambrasil, 1982. 85 p.
- RAMOS PRADO, J. M.; RUEDA, M. D.; del AMOR, S.; FERNÁNDEZ, E. Analisis estructural de un area de vegetación secundaria en Uxpanapa, Veracruz. Biótica, 7(1):7-29, 1982.
- RICHARDS, P.W. The tropical rain forest. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- RODERJAN C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. Macrozoneamento florístico da área de Proteção Ambiental Guaraqueçaba. Curitiba: FUPEF (Série Técnica, nº 15), 1988.
- RUNKLE, J. R. Synchrony of regeneration, gaps and latitudinal differences in the species diversity. Ecology, 70 (3): 546-547, 1989.
- SÁNCHEZ-VELÁSQUEZ, L. R. Estudio de la sucesión forestal en la Sierra de Juárez, Oaxaca, México, después de un incendio forestal superficial. Biótica, 11 (4): 219-231, 1986.
- SCHUPP, E. W. ; HOWE, H.F.; AUGSPURGER, C.K. ; LEVEY, D.J. Arrival and survival in tropical tree gaps. Ecology, 70 (3): 562-564, 1989.

- SCHORN, L.A. Levantamento florístico e análise estrutural em três unidades edáficas em uma Floresta Ombrófila Densa Montana no Estado do Paraná. Curitiba, 1992. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciência Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- SHUGART, H.H. A theory of forest dynamics - the ecological implications of forest succession models. New York: Springer-Verlag, 1984.
- SILVA, F.C. Composição florística e estrutura fitossociológica da Floresta Tropical Ombrófila da Encosta Atlântica no Município de Morretes - Estado do Paraná. Curitiba, 1985. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- SPURR, S. H. & BARNES, B. V. Forest ecology. New York: The Ronald Press, 1973.
- WEAVER, J.E. & CLEMENTS, F.E. Plant ecology. 2<sup>nd</sup> edition. New York: McGraw-Hill, 1938.
- WITHMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. Ecology, 70 (3) : 536-538, 1989.
- UNESCO. Tropical forest ecosystem, a state of knowledge report. Paris: UNESCO, 1978.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: FIBGE/PROJETO RADAMBRASIL. 1991.
- VELOSO, H.P. & KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. As associações das planícies costeiras do Quaternário, situadas entre o rio Itapocu - Estado de Santa Catarina - e a baía de Paranaguá - Estado do Paraná. Sellowia, 13: 205-260, 1961.
- ZILLER, S.R. Análise fitossociológica de caxetais. Curitiba, 1993 . Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.